VISIT…

ШТАБ ИНЖЕНЕРНЫХ ВОЙСК КРАСНОЙ АРМИИ

НАСТАВЛЕНИЕ
ДЛЯ ИНЖЕНЕРНЫХ ВОЙСК

☆

ПОЛЕВАЯ ФОРТИФИКАЦИЯ
(ПФ-43)

Часть третья

ФОРТИФИКАЦИОННЫЕ И ВОДНЫЕ ПРЕПЯТСТВИЯ

ВОЕННОЕ ИЗДАТЕЛЬСТВО
НАРОДНОГО КОМИССАРИАТА ОБОРОНЫ
1943

ОГЛАВЛЕНИЕ

	Стр.
Глава I. **Общие положения**	3
Глава II. **Естественные препятствия**	8
Типы естественных препятствий	—
Усиление естественных препятствий	16
Глава III. **Фортификационные противотанковые препятствия**	19
Типы противотанковых препятствий	—
Усиление противотанковых препятствий	34
Противотанковые препятствия, устраиваемые зимой	43
Противотранспортные препятствия	49
Глава IV. **Противопехотные препятствия**	56
Переносные проволочные препятствия	—
Постоянные проволочные препятствия	66
Вспомогательные препятствия	72
Препятствия, устраиваемые зимой	77
Глава V. **Водные препятствия**	81
Типы водных препятствий	—
Типы гидротехнических сооружений	87
Глава VI. **Выбор места и расположение препятствий на местности**	110

Редактор подполковник *Гербановский С. Е.*
Технический редактор *Стрельникова М. А.*
Корректор *Коган С. С.*

Г110920 Подписано к печати 2.9.43 г. Объем 3³/₄ п. л. + цветные вклейки ³/₄ п. л. 5,2 учетн. авт. л. Изд. № 24226 Зак. 554.

1-я типография Управления Воениздата НКО
имени С. К. Тимошенко

Глава I

ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1. Препятствия — важнейший элемент укреплённых позиций; они применяются во всех видах боя.

Основное назначение фортификационных и водных препятствий — замедлить движение или остановить атакующего противника под огнём наших войск. Это достигается в первую очередь использованием естественных условий местности (труднопреодолимых участков) и усилением их в меру надобности искусственными препятствиями, а при отсутствии подходящих естественных препятствий — возведением сильных искусственных препятствий.

2. Заграждения представляют систему различных естественных и искусственных препятствий и разрушений, прикрывающих боевые порядки войск.

Расположение препятствий и обороняющих их огневых средств всегда решается как общая система огня и заграждений.

3. Типов препятствий очень много. Войска, используя условия местности и подручные средства, могут устраивать различные комбинации этих препятствий, а также создавать новые типы их, отвечающие условиям обстановки и требованиям боя.

Каждый тип препятствия имеет свои особенности; поэтому, принимая решение по устройству препятствий, нужно выбирать те, которые позволят укрепить местность в наступательном бою или в обороне в кратчайший срок.

4. Препятствия должны быть:

а) трудно преодолимы для танков, пехоты или автотранспорта, смотря по тому, против кого они создаются;

б) достаточно прочны, чтобы пехота (сапёры), танки, артиллерия и авиация противника не могли быстро разрушить их;

в) обороняемы и охраняемы, т. е. допускать удобный обстрел, хорошо просматриваться и не давать укрытия противнику;

г) быстро возводимы наличными силами и средствами.

5. Выбор мест расположения препятствий производится с учётом:

а) обзора и обстрела самих препятствий и подступов к ним фронтальным и особенно фланговым огнём, при условии скрытного расположения основных огневых средств, имеющих специальное задание по обстрелу препятствий (фланкирующие ОТ); выбор места препятствий и огневых позиций для средств, фланкирующих препятствия, производится одновременно под руководством одного командира;

б) затруднённости подхода противника к препятствиям: наличие перед препятствиями крутых подъёмов, глубоких ручьёв, топких низин, отсутствие непростреливаемых удобных подступов;

в) возможности маскированного расположения препятствия;

г) возможности последующего усиления и восстановления препятствий.

6. Заграждения (система препятствий) предназначены:

а) оказывать воздействие на противника и ставить его части и подразделения в условия, облегчающие их уничтожение: расчленять боевой порядок, изменять направление движения противника, задерживать его под сильным огнём, затруднять манёвр и управление и облегчать действия своих частей;

б) усиливать оборону на главных направлениях и надёжно прикрывать наиболее уязвимые и ответственные места и элементы боевого порядка: фланги, стыки, КП, резервы, артиллерию (подбор прочных труднопреодолимых препятствий, расположение их в несколько полос).

Заграждения не должны стеснять манёвра и движения своих частей и подразделений (достаточное количество удобных, хорошо наблюдаемых и обороняемых проходов) и одновременно способствовать маскировке боевого порядка обороняющихся частей (установка малозаметных препятствий на флангах и стыках, комбинирование заметных и малозаметных типов, ложные препятствия и расположение препятствий не параллельно переднему краю обороны).

При расположении препятствий и комбинировании их типов (заметные, малозаметные, мины, ложные) нужно избегать шаблона, облегчающего противнику разведку системы препятствий и преодоление их.

7. В зависимости от назначения, фортификационные препятствия подразделяются на противотанковые, противопехотные и противотранспортные.

В целях экономии материалов и универсальности действия часто применяются различные

сочетания фортификационных препятствий, например, надолбы, оплетённые колючей проволокой.

8. К основным типам противотанковых препятствий относятся: земляные рвы, эскарпы и контрэскарпы, лесные завалы, барьеры различных конструкций, снежные валы и полыньи (в зимних условиях), а также водные препятствия различных типов.

К вспомогательным противотанковым препятствиям, применяемым как средство усиления основных или естественных препятствий, относятся ловушки, металлические ежи и надолбы.

Сочетание естественных препятствий с различными типами искусственных — наиболее действительное средство для задержания танков.

Типы и размеры противотанковых препятствий выбираются из расчёта задержать наиболее тяжёлые танки, применяемые противником в массовом количестве на данном направлении.

9. Противопехотные препятствия разделяются на переносные и постоянные.

К переносным препятствиям относятся спирали Бруно, сапёрная переносная сеть, малозаметные препятствия, рогатки, ежи и переносные проволочные заборы.

К постоянным препятствиям относятся различные проволочные сети и заборы, проволока «вброс», сплки и засеки.

Вспомогательные противопехотные препятствия устраиваются из подручных материалов, как правило, без колючей проволоки. К ним относятся

заострённые колья, многолучевые рогульки, доски с гвоздями, засеки, ежи, силки, «спотыкачи» и т. п.

Как правило, для изготовления переносных препятствий и доставки их к месту установки требуется больше времени, рабочих и материалов, чем для устройства постоянных препятствий такой же мощности, но установка их производится быстро и бесшумно. Поэтому переносные препятствия применяются главным образом при поспешном закреплении местности, при работах вблизи противника, для быстрого исправления частичных разрушений существующих препятствий, для быстрого заграждения проходов и при грунтах, затрудняющих возведение других препятствий.

10. К противотранспортным препятствиям, имеющим целью затруднить продвижение артиллерии, автомашин и обозов противника, относятся различные разрушения на дорогах и возможных путях движения противника, мелкие рвы, невысокие барьеры; могут быть также использованы все виды противотанковых и противопехотных препятствий.

11. Наряду с действительными препятствиями применяются также и ложные, имеющие целью ввести противника в заблуждение относительно истинного расположения системы препятствий и огневых средств. Ложные препятствия по внешнему виду должны быть похожи на действительные препятствия.

Глава II

ЕСТЕСТВЕННЫЕ ПРЕПЯТСТВИЯ

Типы естественных препятствий

12. В качестве естественных препятствий используются природные условия местности: реки, болота, крутые спуски и подъёмы, овраги, леса, а также различные местные предметы — насыпи, прочные заборы и т. п., которые могут замедлить движение или вовсе остановить танки, пехоту или транспорт противника.

Недостаточно надёжные естественные препятствия усиливают или дополнительно к ним устраивают искусственные препятствия.

13. При использовании естественных препятствий необходимо иметь в виду, что они в большинстве случаев одинаково трудно проходимы как для противника, так и для своих частей. Устройство удобных, незаметных противнику проходов через эти препятствия обычно сопряжено с большими трудностями, вследствие чего естественные препятствия могут стеснить манёвр и контратаку своих частей.

Кроме того, при использовании естественных препятствий в течение продолжительного времени нужно иметь в виду, что качества их непостоянны и подвержены значительным изменениям в зависимости от погоды и времени года. Так, например, реки, болота, озёра могут замёрзнуть и стать проходимыми или, наоборот, от дождей и талой воды стать труднопроходимыми, в жаркую погоду обмелеть и высохнуть и т. п.

14. Проходимость рек и озёр зависит от их ширины и глубины, качества дна, скорости тече-

ния и характера берегов: высота и крутизна, заболоченность, наличие леса и т. д.

Данные о предельной глубине рек, допускающей переправу войск вброд, при скорости течения не более 2 м/сек и хорошем грунте дна приведены в табл. 1.

Таблица 1

Род войск и транспорта	Глубина брода в м
Пехота	0,8—1,0
Конница	1,0—1,2
Артиллерия и обозы	0,6—0,7
Автомашины	0,4—0,5
Гусеничный транспорт	0,7—1,0
Немецкие танки:	
лёгкие	0,7—0,8
средние	0,8
тяжёлые	1,7

При хороших подходе и выходе на противоположный берег и небольшой ширине реки (до 30—40 м) танки с хода могут преодолевать бо́льшие глубины по сравнению с приведенными в табл. 1. Тяжёлые немецкие танки обычно имеют специальные устройства для подводного хождения и при соответствующей подготовке могут проходить по дну при глубине до 5 м.

Реки следует оборонять продольным и косоприцельным огнем, располагая огневые позиции на изгибах рек и островах. Фланкирующие огневые сооружения необходимо также использовать для обстрела выходов на свой берег.

15. Проходимость болот непостоянна и зависит от качества и состояния поверхностного слоя, глубины и насыщенности грунта водой. Значительная часть моховых, а также лесных и травянистых болот в летний и зимний периоды проходима лёгкими, а иногда и средними танками.

Данные о проходимости сплошных торфяных болот приведены в табл. 2.

Таблица 2

Плотность торфа	Показатели	Проходимость родов войск и транспорта
Очень плотный	При сжатии торфа в руке не чувствуется уменьшение его объёма, вода не выделяется, масса не продавливается	Танки (лёгкие, средние, тяжёлые), гусеничные тракторы без прицепов, пехота
Плотный	При сжатии торфа в руке чувствуется некоторое уменьшение объёма, вода выделяется, но не стекает с руки, масса не продавливается	Танки (лёгкие, средние, тяжёлые), гусеничные тракторы без прицепов, пехота
Рыхлый	При сжатии торфа в руке заметно значительное уменьшение его объёма	Лёгкие танки, гусеничные тракторы без прицепов, пехота
Очень рыхлый	При сжатии торфа в руке вода выделяется струйкой, масса продавливается	Отдельные бойцы без снаряжения, для остальных видов транспорта и войск непроходимы
Текучий	Масса полностью продавливается сквозь пальцы	Непроходимы для всех родов войск и транспорта

Используя болота как препятствия, нужно проверять их проходимость практическим путём. Инженерную разведку болот следует производить особенно тщательно и по всему фронту с тем, чтобы не остались не замеченными проходимые места.

16. Проходимость спусков и подъёмов зависит от их крутизны, длины и качества грунта.

Во всех случаях подъёмы в значительной степени замедляют движение пехоты, конницы, моторизованных и танковых частей. При крутизне подъёмов более 45° совершенно исключается движение конницы и танков.

Мокрая глина, грязь и снежный покров ухудшают подъёмы, а иногда делают преодоление их невозможным.

Подъёмы и особенно спуски в большинстве случаев требуют дополнительного устройства препятствий.

17. Овраги с крутыми откосами являются труднопроходимым препятствием для танков и конницы при глубине более 2—3 м и ширине более 6 м; при меньших размерах и пологих скатах их необходимо дополнительно усиливать препятствиями.

Если овраги и их отроги не находятся под хорошо организованным наблюдением и обстрелом, то противник легко может использовать их в качестве укрытия и сделать через них проходы. Поэтому при использовании оврагов в качестве препятствий огневые точки для обстрела дна и берегов оврага располагать в самом овраге, используя для этого передние крутые скаты и отроги.

18. Густые леса (более 400 деревьев на гектар), не имеющие просек и дорог, труднопро-

ходимы для танков, особенно если глубина леса превышает 100—150 м; при деревьях диаметром более 25 см леса для танков непреодолимы.

Более редкие леса, но достаточно глубокие (более 500 м), также являются труднопреодолимым препятствием.

Наиболее трудно преодолевать леса, пересечённые оврагами, крутыми подъёмами, болотами и заросшие кустарником.

Густой кустарник при глубине более 500 м является труднопроходимым препятствием для автомобилей; при движении танков по нему снижается скорость и ухудшается наблюдение.

19. Лесные вырубки (пни) — надёжное препятствие против автотранспорта. Пни, превышающие высоту клиренса танка, при достаточно густом расположении (3—5 м друг от друга), могут быть препятствием и для танков, главным образом для лёгких. Пни леса давней порубки не могут служить препятствием для танков.

20. Пески и рыхлые грунты (пахота) значительно снижают скорость движения танков и автотранспорта.

Широкие полосы сухого сыпучего песка толщиной более 50 см непроходимы для обычных танков; на подъёмах они непроходимы и при меньшей глубине.

21. Гряды валунного камня и поля, покрытые камнями, непреодолимы для автотранспорта и значительно снижают скорость движения танков.

При высоте камней более 0,6 м и густом расположении их (2—3 м между камнями) такое поле непреодолимо и для танков.

22. Снеговой покров в 30 см и более

затрудняет движение пехоты, более 40 см — автотранспорта и лёгких танков, более 50 см — средних танков и гужевого транспорта. Снежный покров свыше 1 м является непреодолимым препятствием для танков всех типов. Предельная толщина снегового покрова, преодолеваемого танками и тракторами, в зависимости от плотности снега, приведена в табл. 3.

Таблица 3

Тип машин	Предельная толщина преодолеваемого снегового покрова в см	
	плотный снег	рыхлый снег
Средние танки и тракторы . . .	50	60
Средние танки	70	80
Тяжёлые танки	80	90

23. Подъёмы со снеговым покровом даже при незначительной крутизне для танков труднопроходимы. Спуски служат препятствием только при глубине покрова более 70 см. Проходимость танков по снеговому покрову при различных подъёмах и спусках приведена в табл. 4.

Таблица 4

Тип танка	Глубина снежного покрова, преодолеваемая танками, в см			
	при подъеме			спуск
	5°	10°	15°	
Лёгкие танки . . .	30—40	20—30	10—20	не более 70
Средние танки . . .	45—50	40	25—35	не более 100
Тяжёлые танки . . .	55—65	50	45	ие более 120—140

24. Промерзание болот резко изменяет их свойства как препятствий. Проходимость болот зимой зависит от глубины промерзания и величины снежного покрова. Промерзание отдельных участков болот может быть неодинаковым, поэтому оценка непроходимости болота должна устанавливаться тщательной разведкой. За болотами, используемыми в качестве препятствий, необходимо вести систематическое наблюдение, чтобы знать и учитывать изменение их проходимости.

Проходимость болот танками и транспортом при различной глубине промерзания приведена в табл. 5.

Таблица 5

Тип болота	Тип танков и транспорта	Глубина требуемого промерзания в см
Моховые болота . .	Лёгкий танк	15—20
	Средний танк	25—30
	Тяжёлый танк	45
	Тракторы	25
Травянистые болота	Лёгкий танк	12—15
	Средний танк	25—28
	Тяжёлый танк	35—40
	Тракторы	16—18

25. Проходимость рек и озёр в зимний период определяется грузоподъёмностью их ледяного покрова.

Проходимость льда для различных родов войск и грузов в зависимости от его толщины и температуры воздуха приведена в табл. 6.

Таблица 6

Род нагрузки	Наименьшая толщина льда в см при средней температуре воздуха за 3 суток			Дистанция между грузами и минимальное расстояние между осями переправ в м
	—10° и ниже	—5°	0°	
Пехота в колонне:				
по одному	4	4	5	—
по два	6	7	8	—
по четыре	9	10	11	—
Пехота в любом строю	15	17	19	—
Конница в колонне:				
по одному	12	13	15	—
по два	15	17	19	—
Гусеничные грузы в т:				
4	17	19	23	10
6	22	24	28	15
10	28	31	35	20
16	36	40	45	25
20	40	44	50	25
25	45	49	56	30
30	49	54	61	35
40	57	63	71	40
45	60	66	75	40
50	64	70	80	40
55	67	74	84	45
60	70	77	88	45
Колесные грузы в т:				
2	16	18	20	15
3,5	21	23	26	15
6	27	30	34	20
8	31	34	39	22
10	35	39	44	25
15	43	47	54	30

При длительном использовании рек и озёр зимой в качестве препятствий необходимо вести систематическое наблюдение за изменением толщины льда.

26. В качестве естественных препятствий могут быть использованы также местные предметы: насыпи и выемки железных и шоссейных дорог, каналы, прочные заборы, строения и т. п. Проходимость их для танков и пехоты устанавливается тщательной инженерной разведкой.

Многие местные предметы закрывают обзор и обстрел с огневых позиций, расположенных позади них, и могут служить укрытием для противника. Поэтому оборону необходимо основывать на фланговом огне по подступам к ним, а огневые позиции при возможности устраивать в них самих. Для расположения фланкирующих огневых точек следует использовать все изломы и изгибы естественных препятствий.

Усиление естественных препятствий

27. Обычно естественные препятствия неодинаковы на разных участках, поэтому при разведке необходимо точно установить качество препятствий на всём протяжении. Легкопроходимые участки — броды на реках, просеки, дороги и направления с редкими деревьями в лесах, пологие берега рек и т. п., необходимо усиливать искусственными противопехотными и противотанковыми препятствиями.

28. В лесисто-болотистой местности труднопреодолимые рубежи наиболее легко могут быть созданы усилением естественных препятствий и устройством искусственных

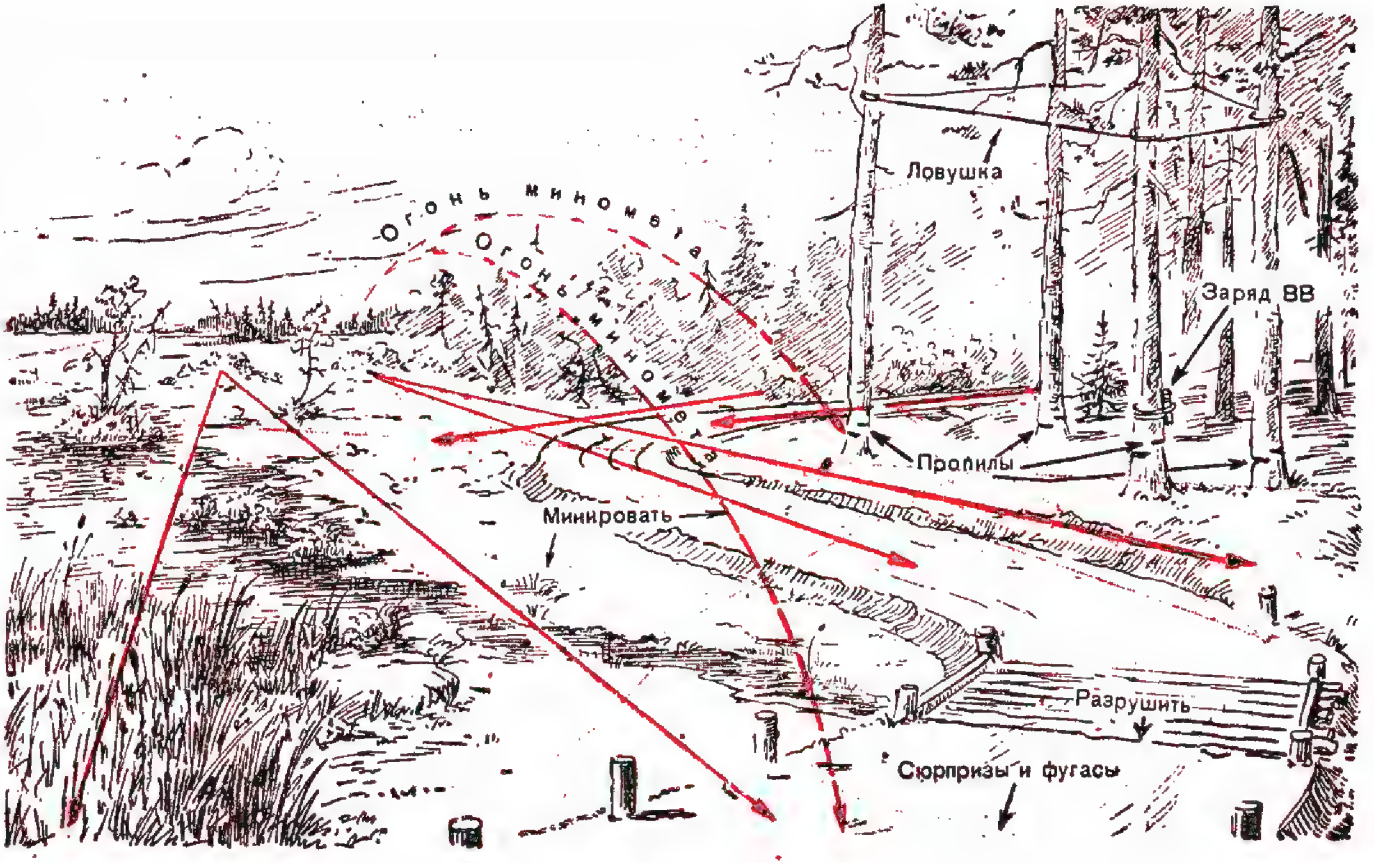


Рис. 1. Усиление естественных препятствий в лесисто-болотистой местности и обеспечение их огнём

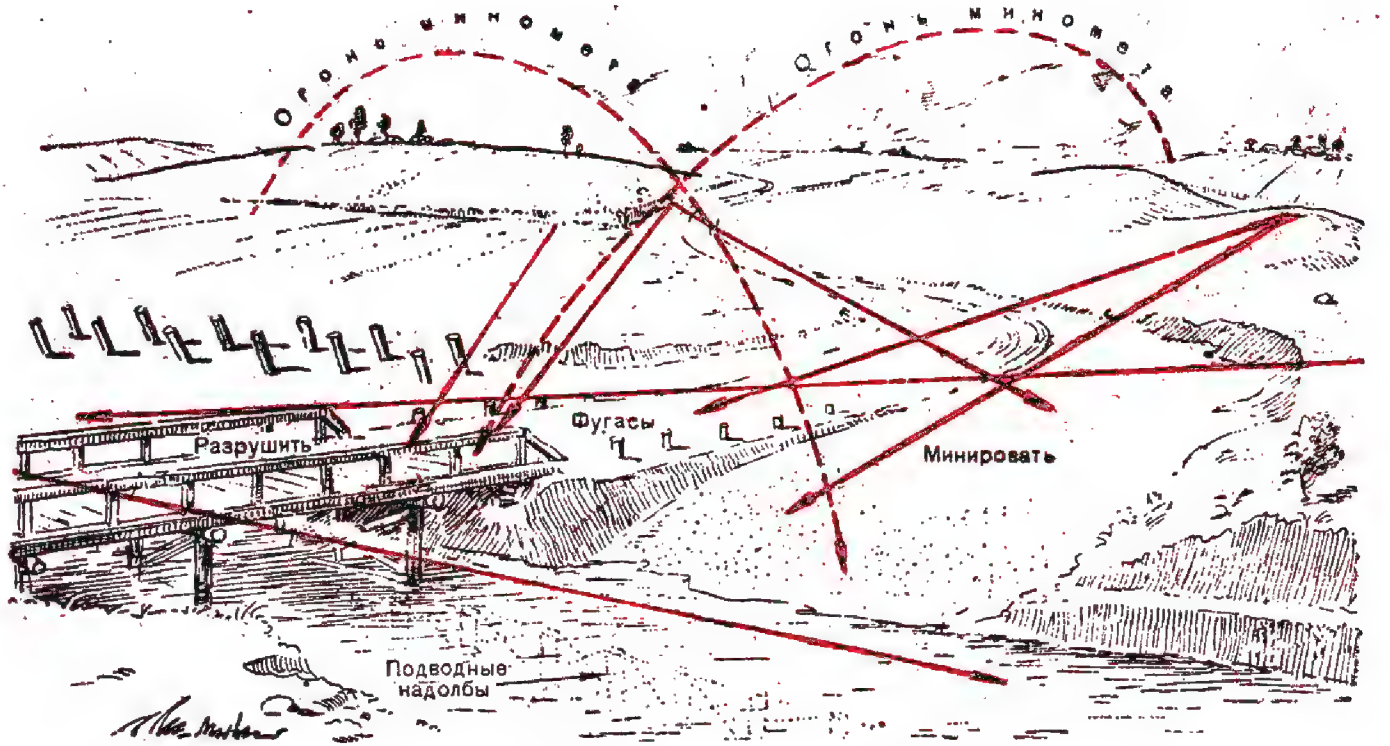


Рис. 2. Усиление водного рубежа (реки) искусственными препятствиями и огнём

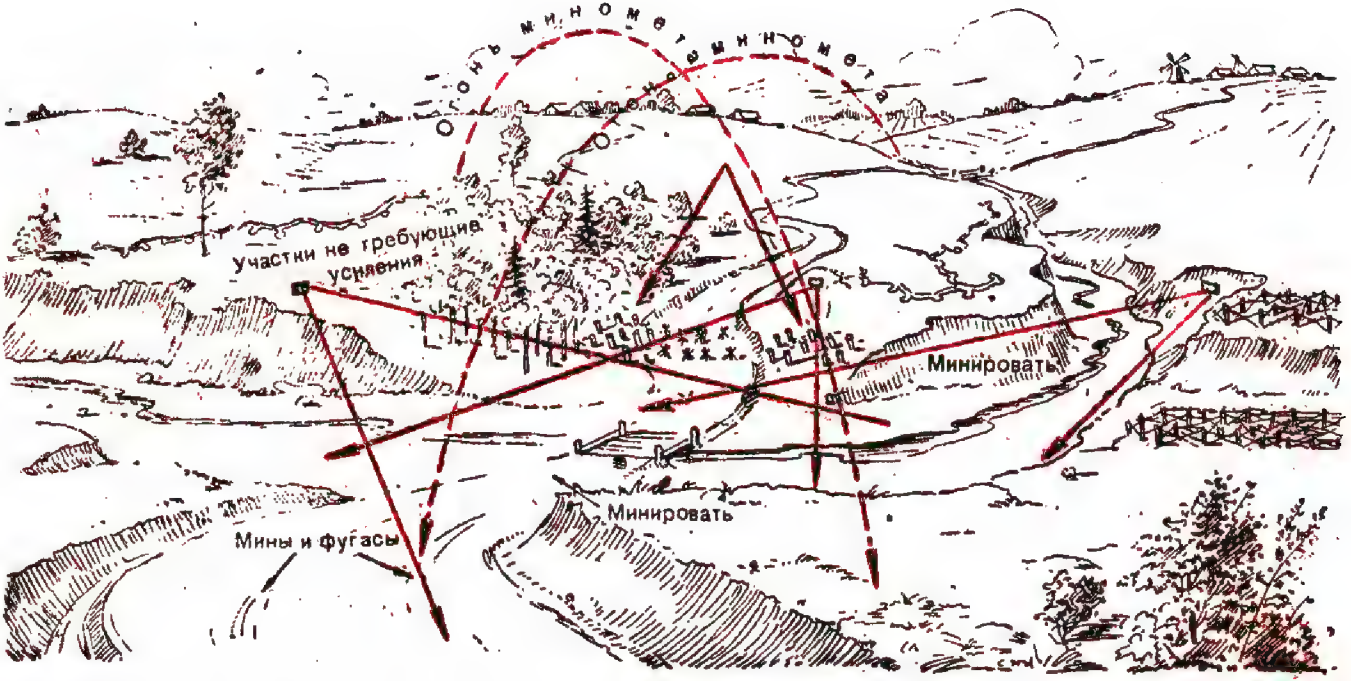


Рис. 3. Использование и усиление естественных препятствий на средне-пересеченной местности в сочетании с огнём

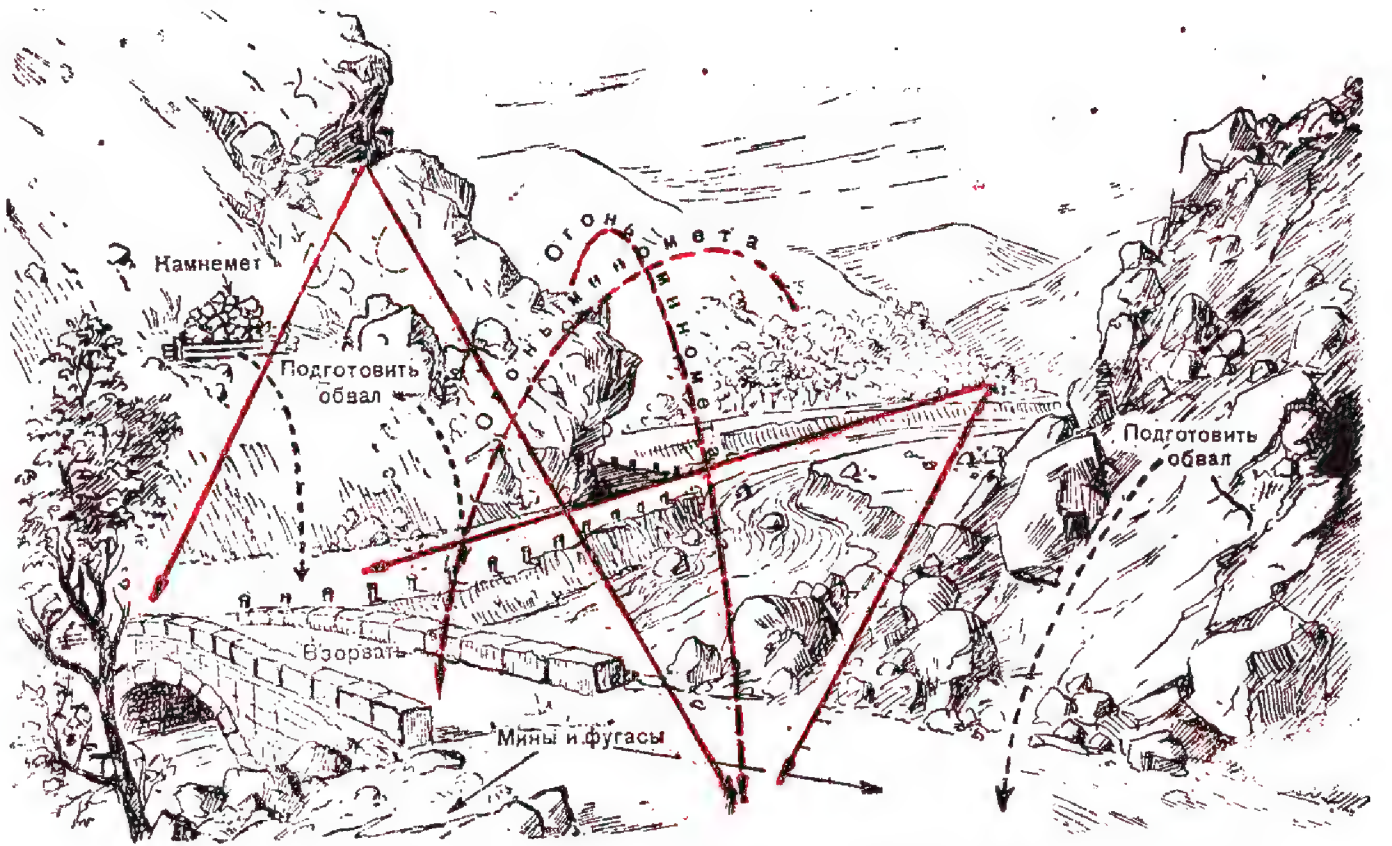


Рис. 4. Усиление естественных препятствий в горах и система их обстрела

на дорогах и других проходимых направлениях. Пример усиления естественных препятствий в сочетании с системой огня приведен на рис. 1. Усиление проводится на дорогах и в местах, прилегающих к ним. Дорога должна быть разрушена; возможность съездов и объездов полностью исключена, а естественные препятствия в местах, пригодных для прокладки колонных путей, усилены. Широкое применение может найти затопление и заболачивание местности устройством простейших дамб, перемычек и плотин на водных протоках.

29. На равнинной местности наиболее благоприятным условием будет наличие водных рубежей, которые могут быть превращены в труднопреодолимые препятствия. Усиление реки осуществляется эскарпированием берегов, устройством подводных препятствий, минированием подходов, объездов и т. д. (рис. 2).

30. Пересечённая местность всегда имеет достаточное количество различных естественных препятствий, но для правильного их использования необходимо тщательно выбирать рубежи обороны. При правильном выборе рубежа даже слабые естественные преграды могут быть использованы в общей системе обороны путём усиления их фортификационными препятствиями и системой огня (рис. 3).

31. Горная местность характерна наличием большого количества естественных препятствий, способствующих устройству мощных преград и препятствий на возможных путях движения. Усиление естественных препятствий в этих условиях возможно путём устройства обвалов, завалов, разрушений и других заграждений на

узких участках дорог, в долинах, с широким использованием подручных материалов (рис. 4).

32. Во всех случаях укрепления местности в общей системе препятствий должны быть использованы местные предметы, в первую очередь насыпи железных и шоссейных дорог, прочные каменные ограды и другие сооружения.

33. В населённых пунктах устройство различных препятствий облегчается использованием строений и их развалин, постройкой баррикад (рис. 5) и применением подручных средств для возведения других препятствий.

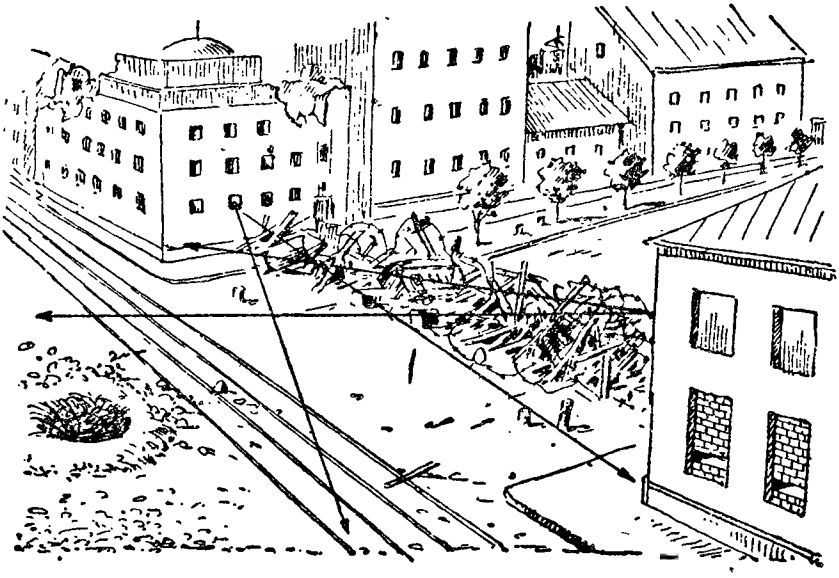


Рис. 5. Устройство препятствий (баррикады) в населённом пункте

Глава III

ФОРТИФИКАЦИОННЫЕ ПРОТИВОТАНКОВЫЕ ПРЕПЯТСТВИЯ

Типы противотанковых препятствий

34. Фортификационные противотанковые препятствия могут быть земляные, дерево-земляные, деревянные, металлические, бетонные и железобетонные.

35. Одним из основных типов противотанковых препятствий, при заблаговременном укреплении местности, являются земляные препятствия. К ним относятся: рвы, эскарпы, контрэскарпы, воронки и ловушки. Размеры их должны быть таковы, чтобы задержать средние и тяжёлые танки. Более мелкие рвы и эскарпы допустимы при условии усиления их другими типами препятствий.

В зависимости от грунта, наличия материалов и времени, стенки (откосы) всех земляных препятствий могут укрепляться дёрном, плетнём, жердями и другими материалами. При устройстве земляных препятствий в песчаных грунтах крепление откосов обязательно.

36. **Земляные рвы** устраиваются на местности с уклоном до 15°. Рвы могут иметь земляные насыпи различной высоты. Величина их в каждом случае зависит от возможности просмотра и прострела подступов ко рву.

В средних и твёрдых грунтах устраиваются рвы трапецоидального профиля (рис. 6 и 7).

В слабых грунтах рвы устраивают также трапецоидального профиля, но с более пологими откосами и большей глубины (рис. 8).

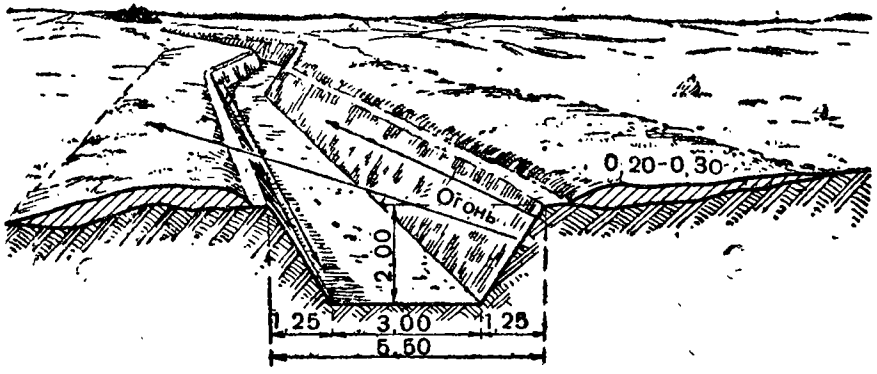


Рис. 6. Ров с малой земляной насыпью

Объем земляных работ на 1 *пог. м* — 8,5 *куб. м*; время на отрывку 1 *пог. м* — 26 раб. час.

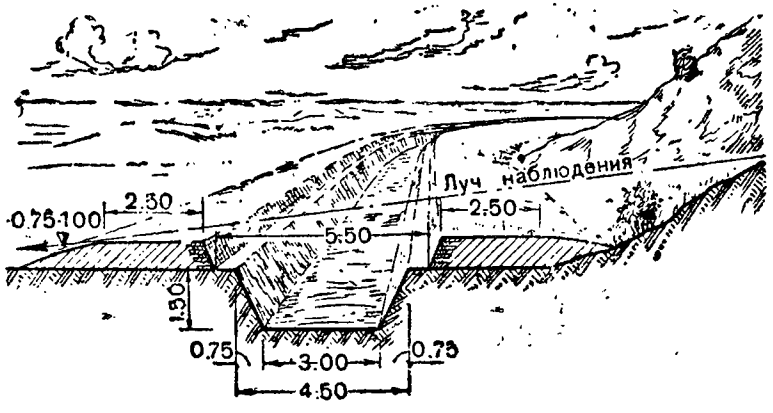


Рис. 7. Ров с большой земляной насыпью

Объем земляных работ на 1 *пог. м* — 5,6 *куб. м*; время на устройство 1 *пог. м* — 23 раб. часа

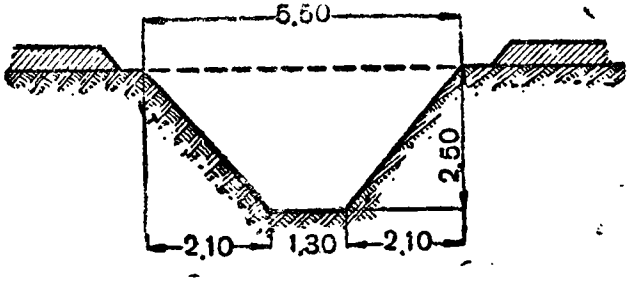


Рис. 8. Земляной ров для слабых грунтов

Объем земляных работ на 1 *пог. м* — 8,5 *куб. м*; время на отрывку 1 *пог. м* — 26 раб. час.

Если местность не допускает подхода танков на повышенной скорости, возможно применение односторонних рвов несимметричного профиля (рис. 9).

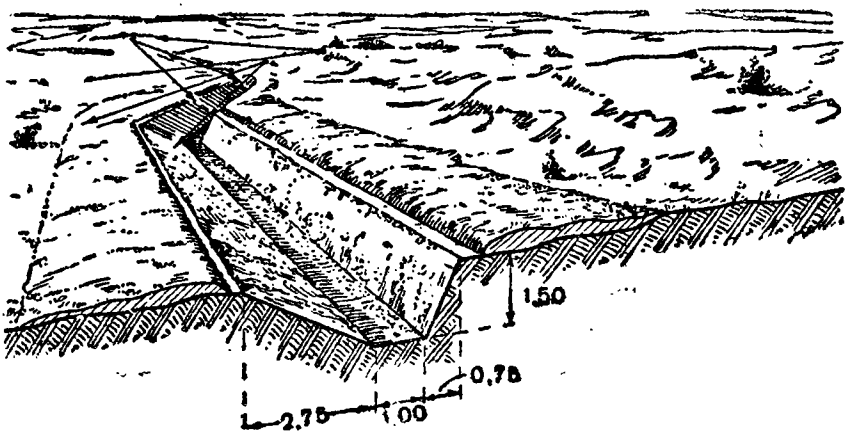


Рис. 9. Земляной ров несимметричного профиля
Объем земляных работ на 1 *пог. м* — 5,1 *куб. м*, время на отрывку 1 *пог. м* — 23 раб. часа

37. Эскарпы устраивают на скатах возвышенностей, берегов рек, оврагов, обращённых в сторону противника, с крутизной от 15 до 45°. Объём земляных работ при устройстве эскарпов меньше, чем при остальных земляных препятствиях.

Эскарпы для пологих и крутых скатов устраиваются так, как показано на рис. 10.

Общий вид эскарпа в случаях, когда не требуется больших земляных работ (естественные откосы), приведен на рис. 11.

При слабых, неустойчивых грунтах крутости эскарпа укрепляют одеждой (рис. 12).

Эскарпирование берегов рек с глубиной водоёмов менее 1,5 м и твёрдым грунтом дна показано на рис. 13

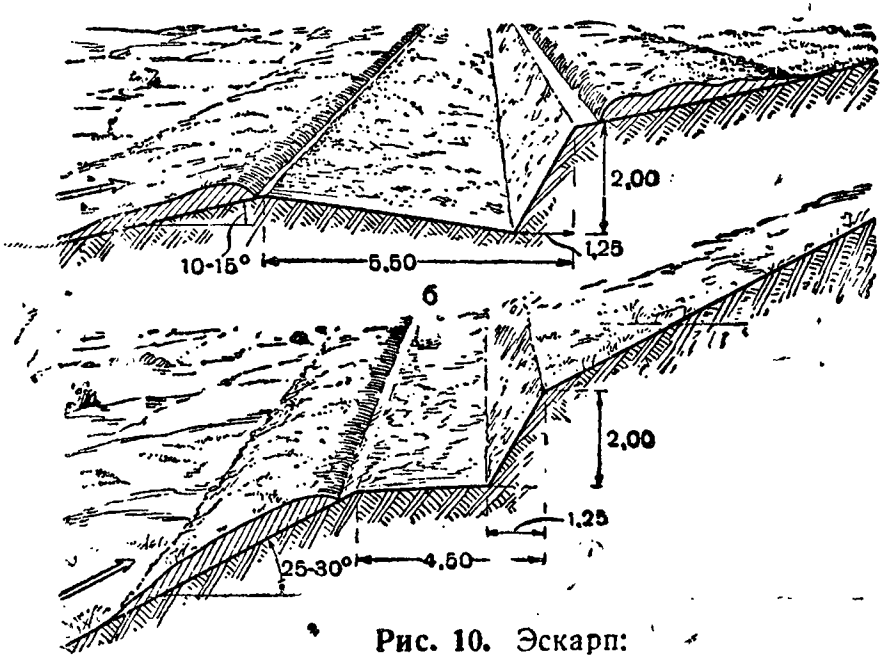


Рис. 10. Эскарп:

а — для пологих скатов; *б* — для крутых скатов
Объем земляных работ на 1 *пог. м*: *а* — 4,25 *куб. м*; *б* — 3 *куб. м*;
время на отрывку 1 *пог. м*: *а* — 11 раб. час.; *б* — 8 раб. час.

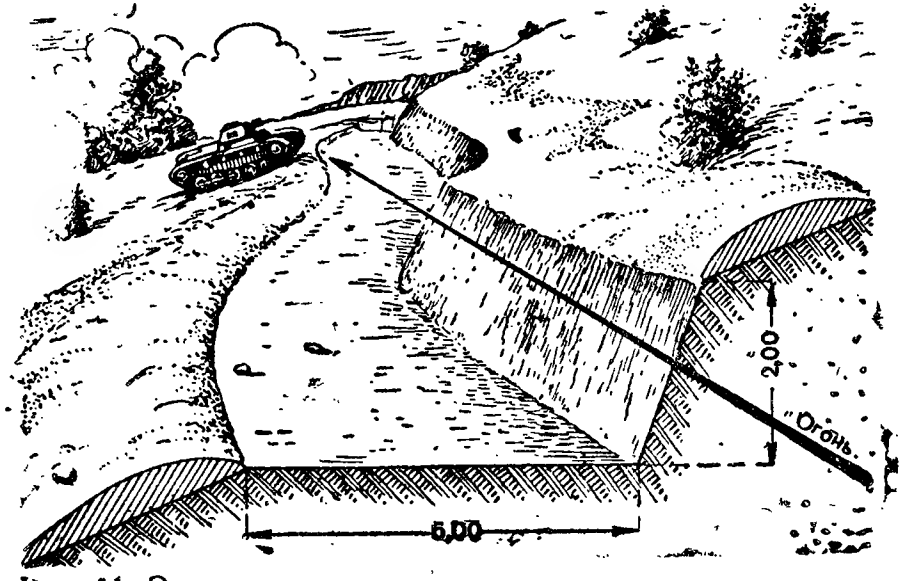


Рис. 11. Эскарп с использованием естественного откоса

Объем земляных работ на 1 *пог. м* — 3 *куб. м*; время на отрывку 1 *пог. м* — 8 раб. час.

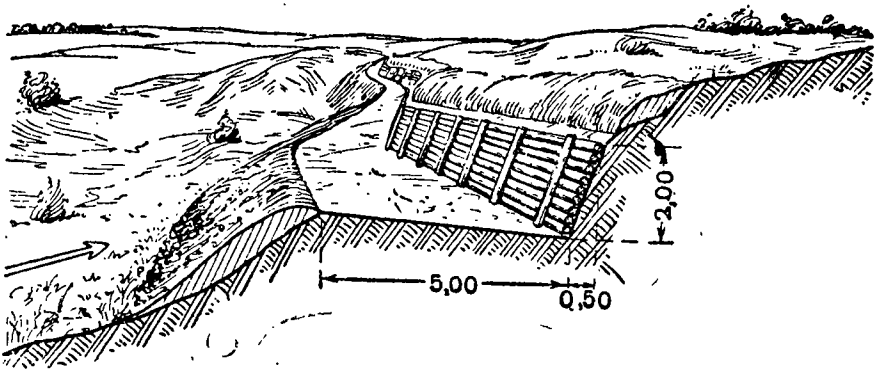


Рис. 12. Эскарп с одеждой крутостей

Объем земляных работ на 1 *пог. м* — 5 *куб. м*; время на устройство 1 *пог. м* — 20 раб. час.; расход лесоматериалов на 1 *пог. м* жердей диаметром 12 *см* — 17 *пог. м*

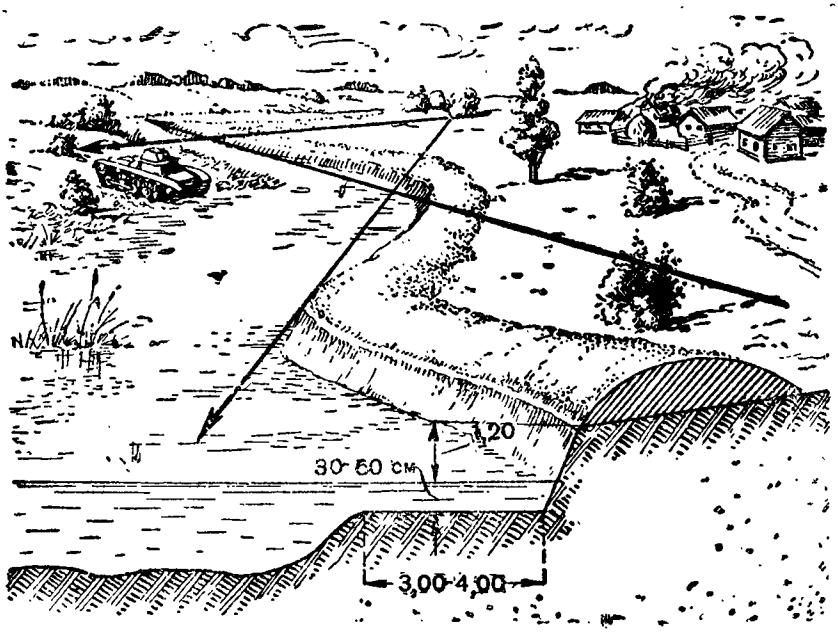


Рис. 13. Эскарпирование берега реки

Объем земляных работ на 1 *пог. м* — 3 *куб. м*; время на устройство 1 *пог. м* — 8 раб. час.

38. При поспешном укреплении местности рвы и эскарпы можно отрывать в два приёма (рис. 14 и 15): в первую очередь отрывают рвы минимального профиля, рассчитанные не на длительный срок их использования; во вторую — рвы и эскарпы доводят до нормального профиля.

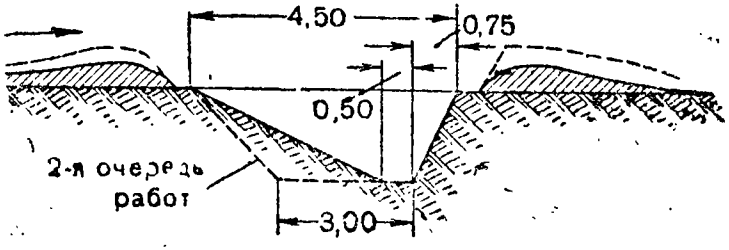


Рис. 14. Устройство рва в две очереди:

1-я очередь: объем земляных работ на 1 *пог. м* — 3,75 *куб. м*; время на отрывку 1 *пог. м* — 10 раб. час.

2-я очередь: объем земляных работ на 1 *пог. м* — 2 *куб. м*; время на отрывку 1 *пог. м* — 7 раб. час.

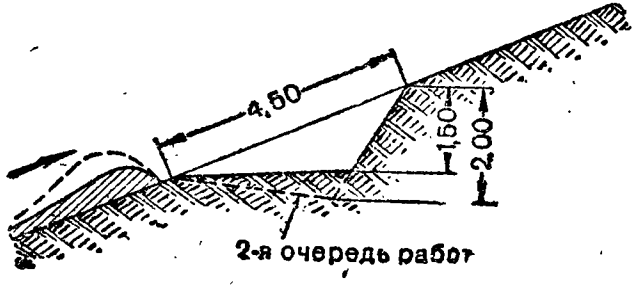


Рис. 15. Устройство эскарпа в две очереди:

1-я очередь: объем земляных работ на 1 *пог. м* — 2,25 *куб. м*; время на отрывку 1 *пог. м* — 6 раб. час.

2-я очередь: объем земляных работ на 1 *пог. м* — 0,75 *куб. м*; время на отрывку 1 *пог. м* — 2 раб. часа

39. Контрэскарпы устраивают на скатах возвышенностей и крутых берегах рек и оврагов, обращённых в сторону своих войск и имеющих крутизну от 15 до 45° (рис. 16).

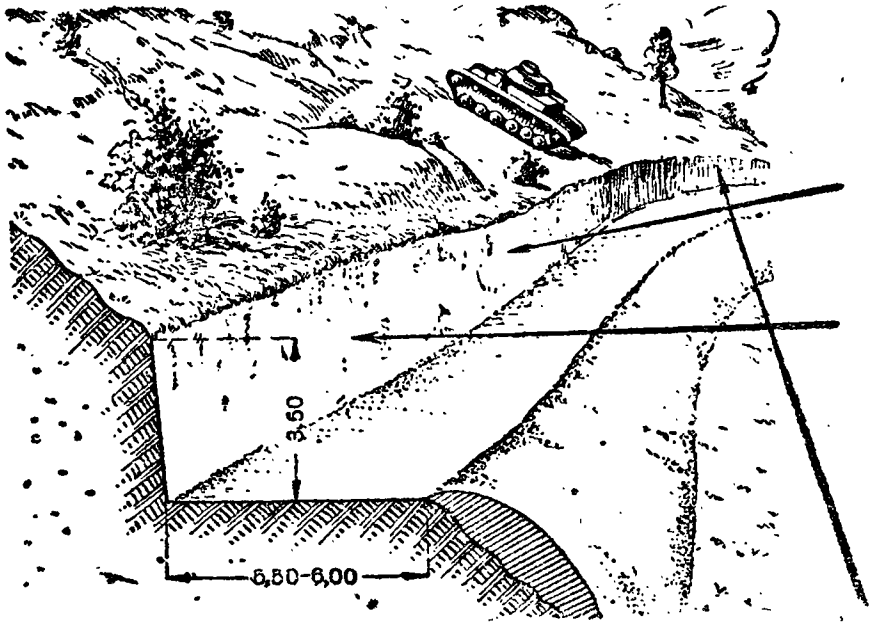


Рис. 16. Контрэскарп

Объем земляных работ на 1 *пог. м* — 10,5 *куб. м*; время на отрывку 1 *пог. м* — 27 раб. час.

Контрэскарпы во всех грунтах, кроме скалистых и очень прочных (разрабатываемых ломами), должны быть одеты прочной, не обрушиваемой танками одеждой (рис. 17).

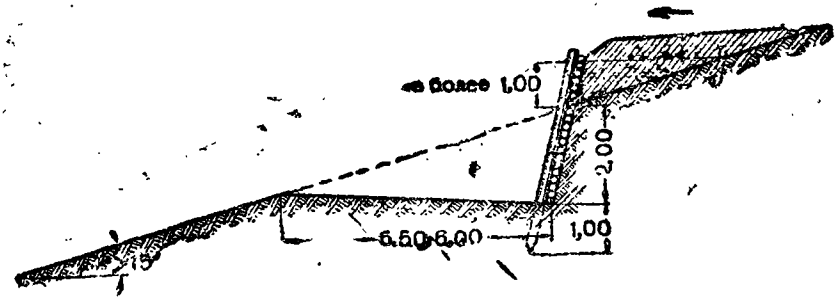


Рис. 17. Контрэскарп с одеждой крутости

Объем земляных работ на 1 *пог. м* — 6 *куб. м*; время на устройство 1 *пог. м* — 24 раб. часа; расход лесоматериалов на 1 *пог. м*: жердей диаметром 12 *см* — 16 *пог. м*; бревен диаметром 24 *см* — 5 *пог. м*

Контрэскарпы имеют перед рвами и эскарпами следующие преимущества: дают возможность обстреливать их любым видом огня; расположение их скрыто от наземного наблюдения противника; пехота противника не может использовать их в качестве укрытия.

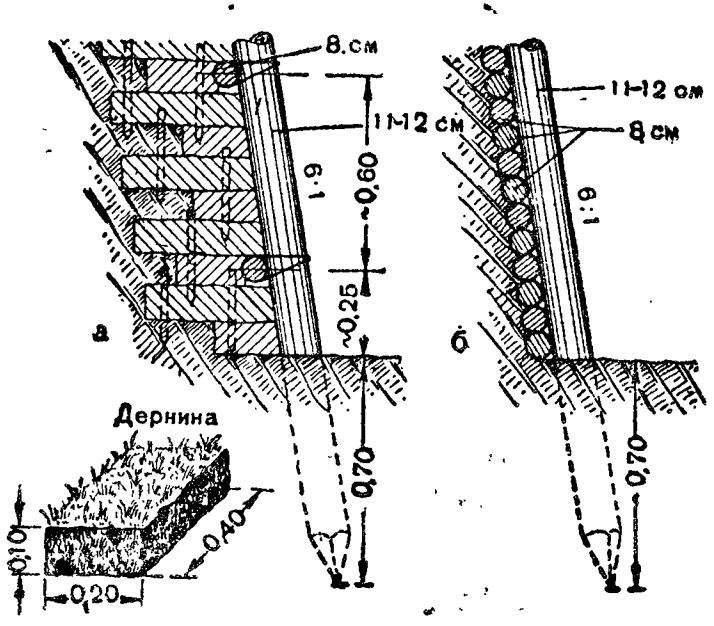


Рис. 18. Типы одежд крутостей земляных препятствий:

а — дерновая с креплением жердями; *б* — жордевая

Расход материалов на 1 *пог. м*:
а — жердей диаметром 8 *см* — 3 *пог. м*, проволоки диаметром 12 *см* — 1 *кг*; *б* — жердей диаметром 8—12 *см* — 17 *пог. м*; проволоки — 0,15 *кг*

К недостаткам контрэскарпов относятся: ограниченность применения условиями местности; большой объём работ по отрывке и устройству одежды крутостей и лёгкость устройства проходов для танков.

40. При отрывке земляных препятствий в слабых грунтах крутости их одевают: дёрном с креплением его продольными жердями и стойками (кольями) или жердями с креплением их стойками-кольями (рис. 18).

Среднюю часть крутости для лучшей сопротивляемости удару танка одевают брёвнами (рис. 19).

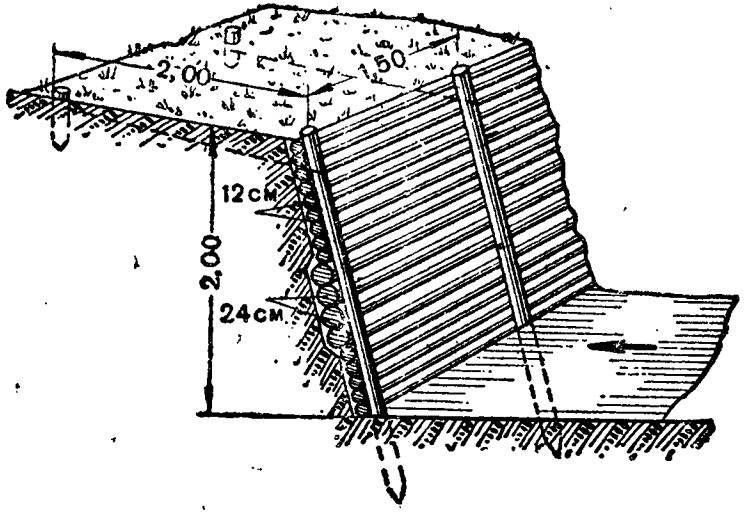


Рис. 19. Одежда крутости из жердей, усиленная брёвнами.

Расход материалов на 1 *пог. м*:
жердей диаметром 12 *см* — 10 *пог. м*; брёвен диаметром 25 *см*—5 *пог. м*; проволоки—0,25 *кг*

41. Земляные рвы и эскарпы могут быть использованы пехотой противника для укрытия при накапливании перед передним краем и при устройстве проходов для танков. Поэтому, кроме обязательной для всех типов препятствий увязки их с огневой системой, в углах рвов и эскарпов устраивают огневые сооружения для

ведения фланкового огня вдоль рва. Огневые сооружения врезают в крутости входящих углов (рис. 20).

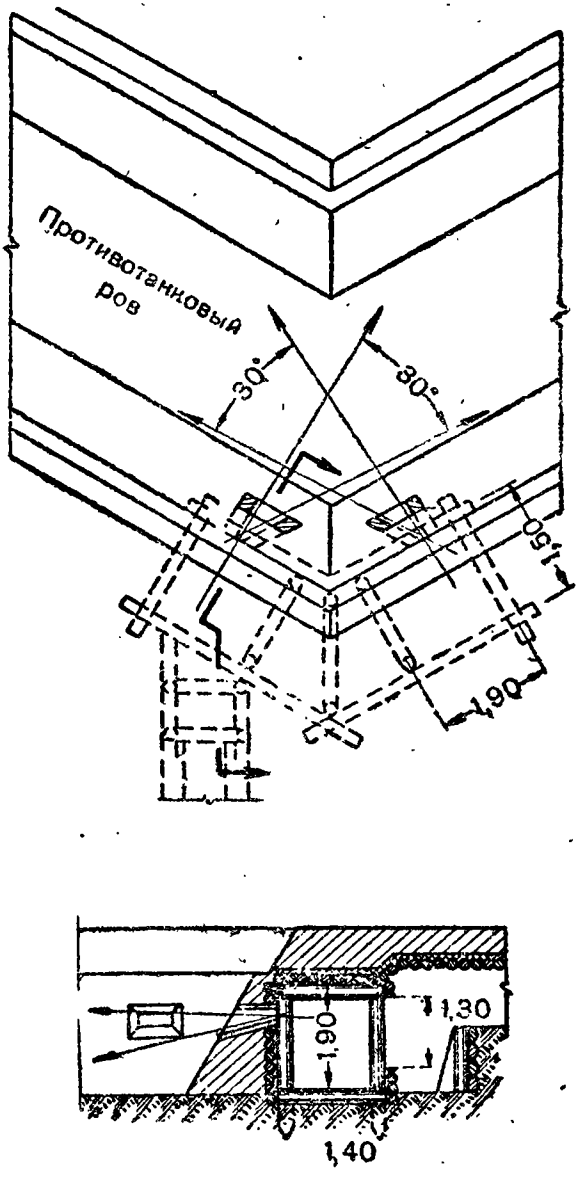


Рис. 20. Огневое сооружение в углу рва

42. При недостатке времени для возведения земляных препятствий обычными способами и при наличии ВВ применяется взрывной способ устройства с доведением откосов стенок до нужной крутизны вручную.

43. Лесные завалы (рис. 21) — основной тип противотанковых препятствий в лесистой и лесисто-болотистой местности. Завалы устраивают в лесу

Рис. 21. Лесной завал

Время на устройство 100 *пог. м* — 350 раб. часов; расход проволоки на 100 *пог. м* — 380 *кг*

средней густоты (до 400 деревьев на 1 га) с основной массой деревьев не тоньше 20—25 см. Деревья валят вперекрест, вершинами в сторону противника. Для затруднения растаскивания деревья не отделяют полностью от пней. Ствол дерева перед валкой скрепляют с пнём несколькими нитями проволоки. Высота оставляемых пней от 0,6 до 1,5 м.

По ширине завал должен быть не менее 30 м, считая от крайних пней срубленных деревьев.

Завалы усиливают оплёткой колючей проволокой и установкой мин и фугасов.

44. Прибрежные завалы устраивают на берегах водных преград (рис. 22). Для устройства завала деревья валят так, чтобы они упали примерно на половину своей длины в воду. Такими

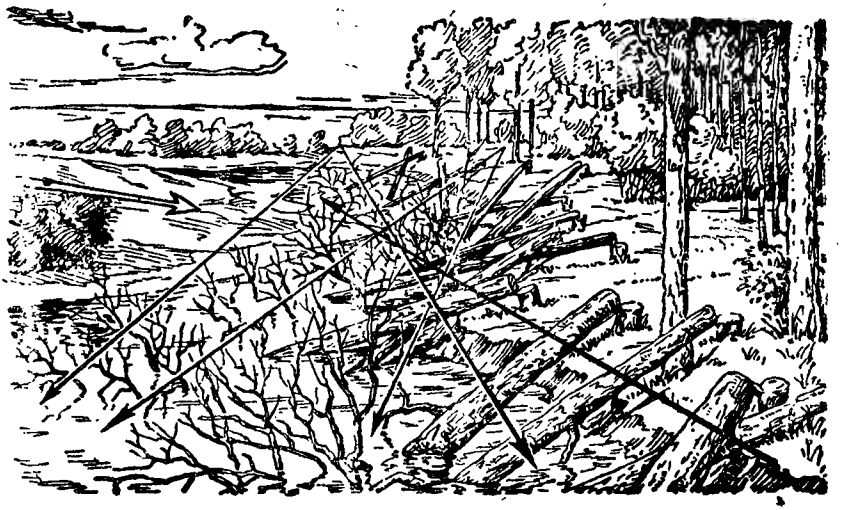


Рис. 22. Прибрежный завал

Время на устройство 100 *пог. м* — 175 раб. часов; расход проволоки на 100 *пог. м* — 260 *кг*

завалами загораживают в первую очередь места, удобные для выхода танков на берег.

45. Барьеры и баррикады как препятствия против танков применяются главным образом на дорогах, в лесу, в населённых пунктах, для закрытия узких проходов.

Барьеры бывают двух типов: подвесные (противобашенные) и глухие (в виде стенок). Сплошные (глухие) барьеры одновременно используются в качестве маски для скрытых сообщений и огневых позиций.

46. Противобашенные барьеры (рис. 23) устраиваются в редком лесу или на лесных дорогах, при наличии деревьев диаметром более 30—40 см, на опушках и в глубине редких лесных массивов, на путях вероятного движения танков и бронемашин.

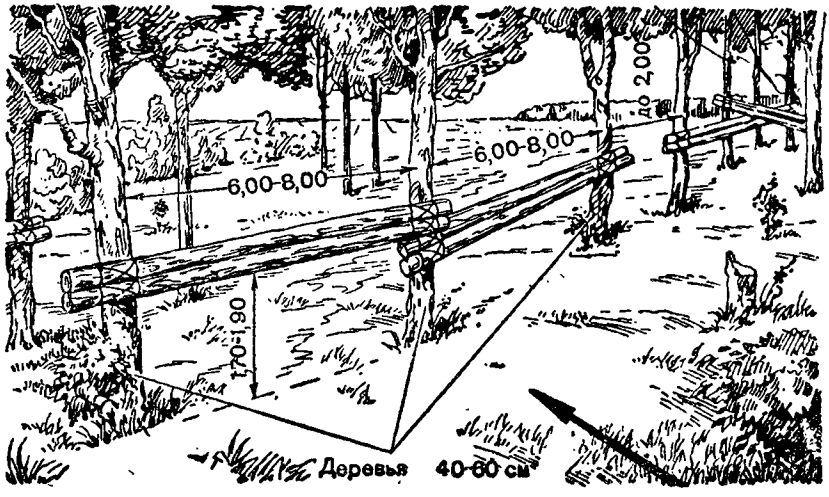


Рис. 23. Противобашенные барьеры в лесу

Время на устройство одного барьера — 16—20 раб. час.; расход материалов на один барьер: брёвен диаметром 40—60 см — 21 *пог. м*; проволоки — 7—10 *кг*

При деревьях диаметром менее 30—40 см противобашенные барьеры должны подпираться подкосами (рис. 24).

47. Глухие барьеры (стенки) устраивают в лесу, на дорогах, в населённых пунктах и т. п.

В зависимости от имеющихся материалов, их делают из брёвен (рис. 25), камня (рис. 26) или смешанной конструкции (рис. 27).

Глухие барьеры, помимо фланкирования их огнём, оборудуют бойницами (см. рис. 26) и при

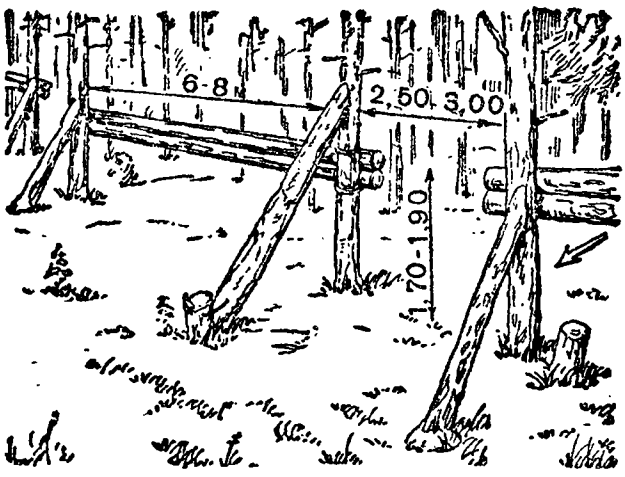


Рис. 24. Противобашенный барьер с подкосами

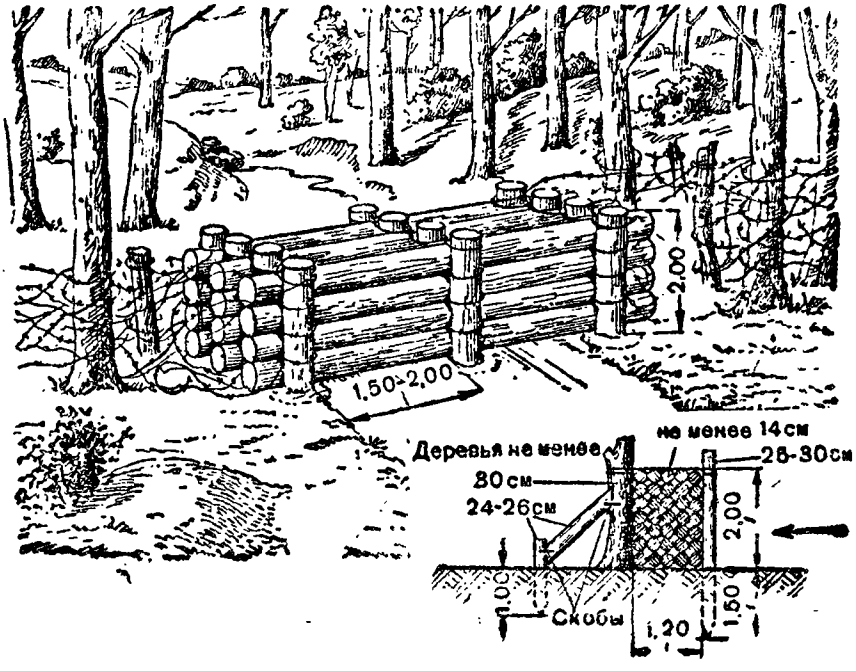


Рис. 25. Глухой деревянный барьер

Время на устройство 1 *пог. м* — 3 раб. часа; расход материала на 1 *пог. м*: бревен диаметром 14—18 *см* — 96 *пог. м*, диаметром 25—30 *см* — 5 *пог. м*; проволоки — 1,4 *кг*; скоб — 2 шт.

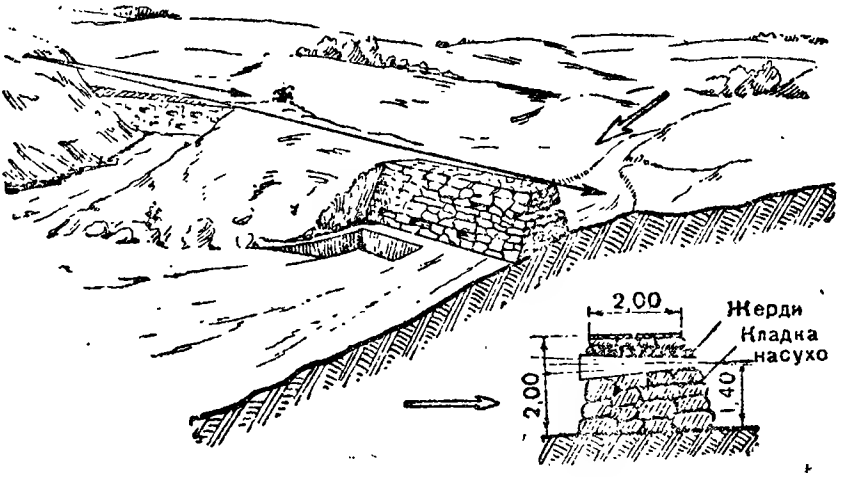


Рис. 26. Каменный барьер с бойницами

Время на устройство 1 *пог. м* — 5,3 раб. часа; расход камня на 1 *пог. м* — 5 *куб. м*

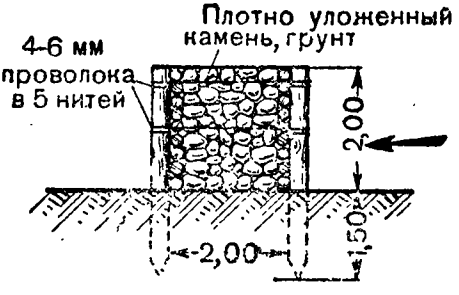


Рис. 27. Барьер из дерева и камня

Время на устройство 1 *пог. м* — 15 раб. час.; расход материала на 1 *пог. м*: камня — 4,12 *куб. м*; жердей — 50 *пог. м*; бревен — 7 *пог. м*; проволоки — 4 *кг*

большой протяжённости, особенно в лесистой и гористой местности, совмещают с окопами и огневыми позициями.

48. **Баррикады** представляют мощное препятствие как против танков, так и пехоты (рис. 28).

Применяются они главным образом при обороне населённых пунктов и часто совмещаются с огневыми позициями. Их следует строить достаточно прочными, чтобы они могли противостоять прямым попаданиям снарядов танковой артиллерии.

По конструкции баррикады могут быть: из спиленных деревьев, бревен, металлических балок, из камня с использованием земли в качестве заполнителя стен.

Баррикады устраиваются открытого или закрытого типа с одноярусным или многоярусным расположением амбразур. Их следует возводить в местах трудно обходимых. Такими местами будут улицы со сплошной застройкой каменными домами. Баррикады должны упираться своими флангами в прочные каменные дома и соединяться с ними проёмами, образуя единую огневую позицию.

Усиление противотанковых препятствий

49. Противотанковые препятствия, естественные и искусственные, могут быть усилены различными способами.

У естественных препятствий и местных предметов усиливают промежутки между ними, а также места, не задерживающие движение танков; пример такого усиления приведен на рис. 29.

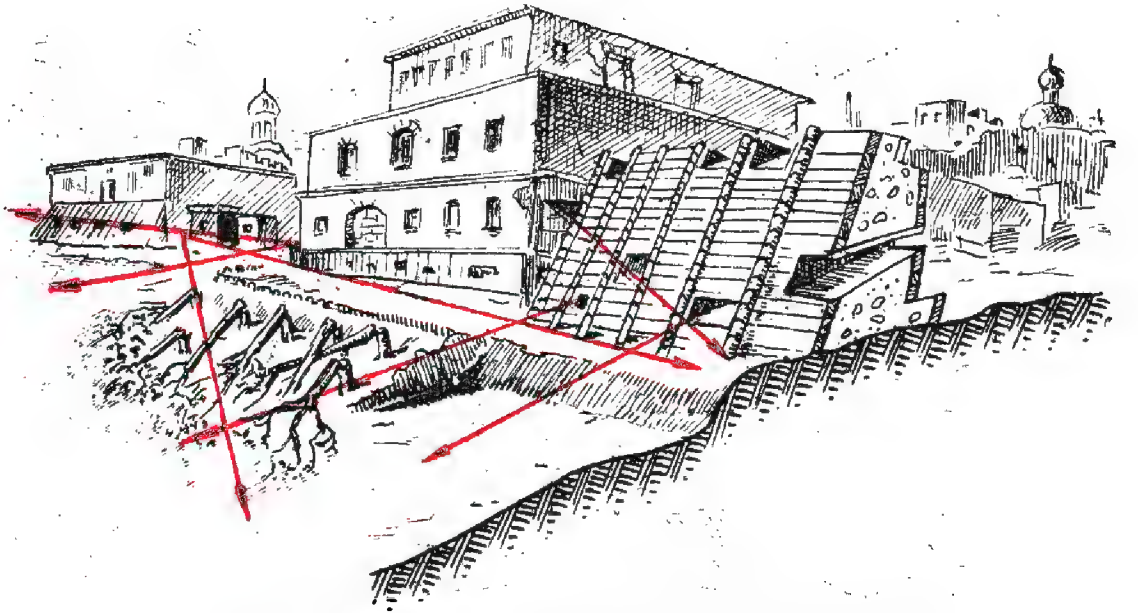


Рис. 28. Баррикада в крупном населённом пункте

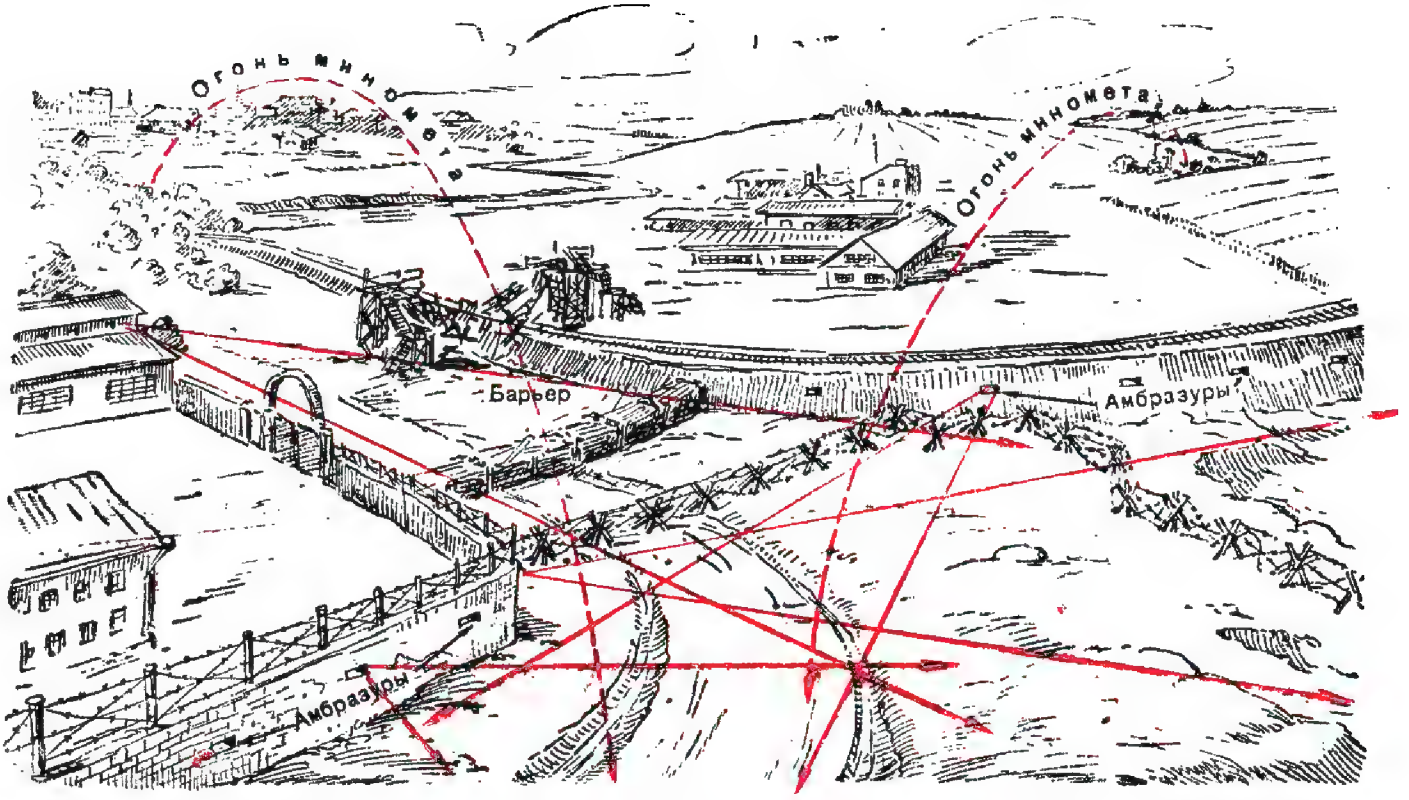


Рис. 29. Использование местных предметов в качестве противотанковых препятствий, их усиление и обстрел подступов к ним

50. Земляные препятствия усиливают различными приёмами в зависимости от местных условий, имеющегося времени, материалов и местных средств.

Рвы могут быть усилены установкой надолб или металлических ежей (рис. 30), при условии если надолбы и ежи не будут закрывать обстрела впереди лежащей местности.

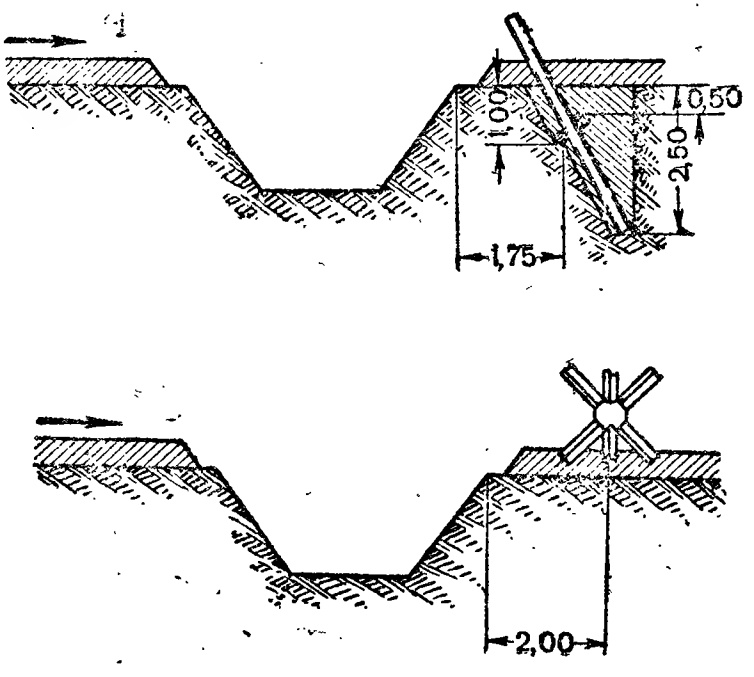


Рис. 30. Ров, усиленный одним рядом надолб или установкой металлических ежей

Объем земляных работ на 1 *пог. м* — 6 *куб. м*; время на устройство 1 *пог. м* — 28 раб. час.; расход материалов при устройстве надолб на 10 *пог. м*: бревен — 5 *пог. м*, проволоки — 3 *кг*

51. При высоком уровне грунтовых вод и трудности отрывки рвов требуемой глубины

могут быть устроены более мелкие спаренные рвы (рис. 31).

Спаренные рвы необходимо располагать так, чтобы насыпи не мешали ведению наблюдения и огня.

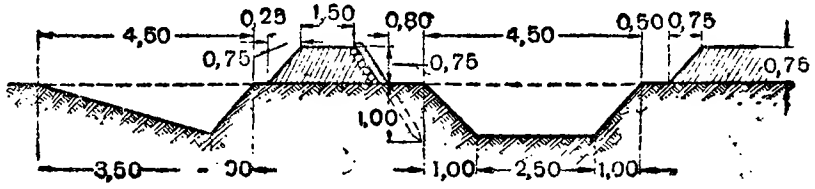


Рис. 31. Спаренные противотанковые рвы

Объем земляных работ на 1 *пог. м* — 5,75 *куб. м*; время на устройство 1 *пог. м* — 12 раб. час.; расход материалов на 1 *пог. м*: жердей диаметром 8 *см* — 8 *пог. м*, проволоки — 0,05 *кг*

На сапропелевых (илистых) и сплавинных болотах рвы устраиваются снятием плотной корки сверху (рис. 32).

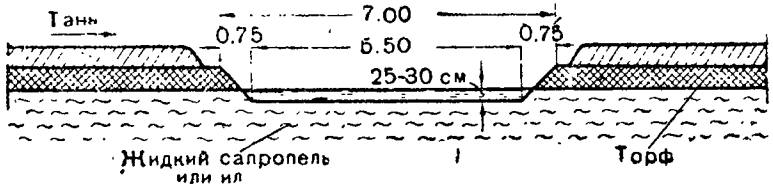


Рис. 32. Мелкие рвы-траншеи

Объем земляных работ на 10 *пог. м* — 28 *куб. м*; время на устройство 10 *пог. м* — 56 раб. час.

52. Эскарпы неполной глубины, возведенные при поспешном укреплении местности, в последующем усиливаются различно. В слабых грунтах, где дальнейшая отрывка потребует применения одежды, целесообразно в качестве усиле-

ния применять лёгкие барьеры (рис. 33) или отрывать перед эскарпами противоскоростные ровики (рис. 34).

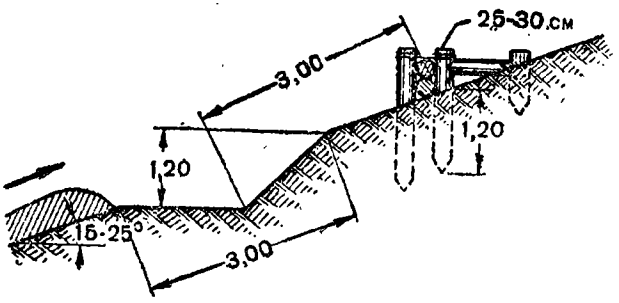


Рис. 33. Усиление эскарпа барьером

Объем земляных работ на 10 *пог. м* — 15 *куб. м*; время на устройство 10 *пог. м* — 30 раб. час.

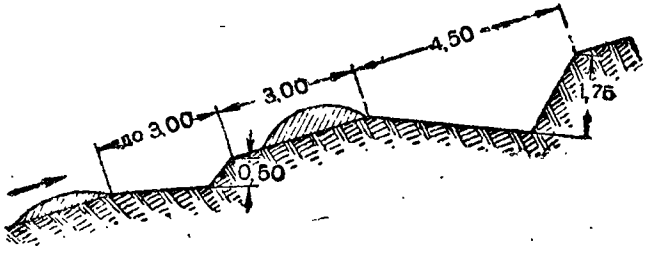


Рис. 34. Усиление эскарпа противоскоростным ровиком

Объем земляных работ на 1 *пог. м* эскарпа и ровика — 5,5 *куб. м*; время на устройство 1 *пог. м* — 11 раб. час.

53. Танковые ловушки (рис. 35) представляют собой перекрытые и замаскированные ямы. Они устраиваются на лесных дорогах, в населённых пунктах, лощинах и оврагах, где объезд затруднён, а также применяются для усиления других препятствий.

Перекрытие ловушек рассчитывается на пропуск людей, мотоциклистов и т. п. На дне ловушек целесообразно устанавливать мины-сюрпризы.

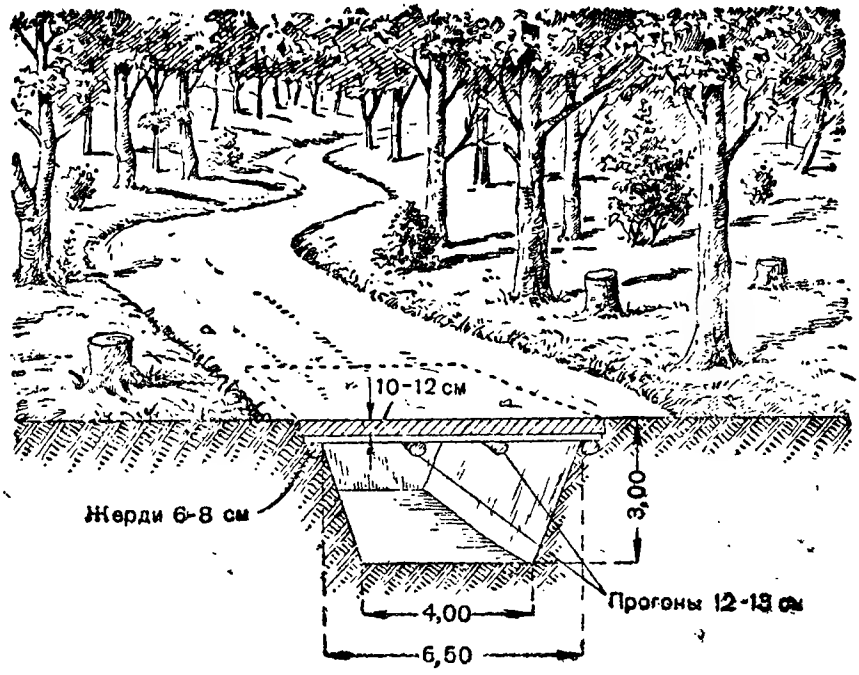


Рис. 35. Танковая ловушка

Объем земляных работ на 1 ловушку — 75 *куб. м*; время на устройство 1 ловушки — 225 раб. час.; расход материалов на 1 ловушку: бревен — 15 *пог. м*, жердей — 112 *пог. м*, хвороста — 1,5 *куб. м*.

54. Надолбы из брёвен могут применяться на отдельных узких участках, при условии установки их в три-пять рядов (рис. 36). Диаметр брёвен, используемых для устройства надолб, должен быть не менее 28—30 см.

Зарываются надолбы на глубину не менее 2 м и скрепляются под землей горизонтальными продольными схватками — упорами из бревен.

Надолбы, оплетённые колючей проволокой, служат одновременно и противопехотным препятствием.

Надолбы устанавливают в местах, где танки не могут развивать больших скоростей (подъёмы, вспаханное поле и т. д.); перед надолбами могут устраиваться противоскоростные ровики.

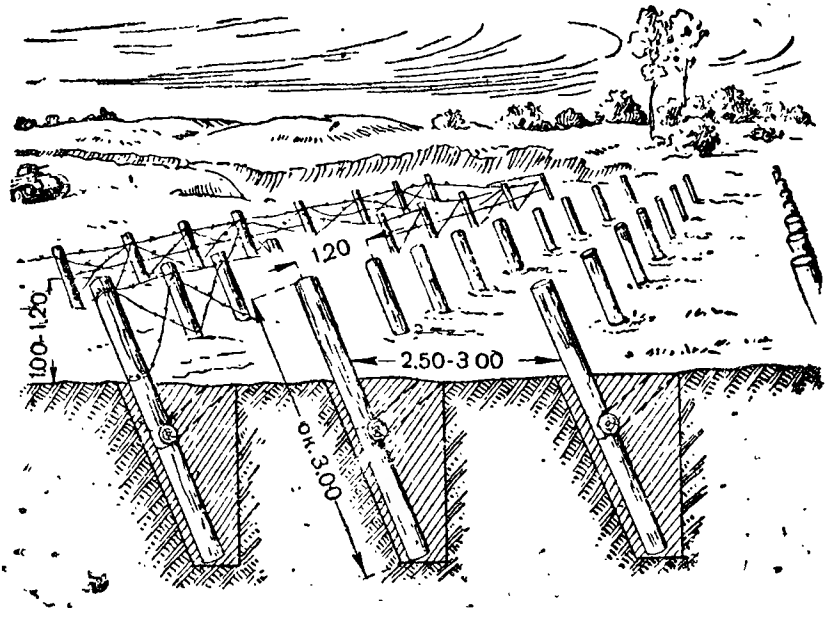


Рис. 36. Надолбы из бревен

Время на устройство в один ряд 10 *пог. м* — 125 *раб. час.*; расход материалов на 10 *пог. м*: бревен — 37 *пог. м*, проволоки — 9 *кг*

55. Каменные надолбы и каменные поля устраивают при наличии вблизи большого количества камня. Для надолб используют крупные валунные камни, которые располагают на местности в несколько рядов (рис. 37). Надолбы следует усиливать оплёткой проволокой и установкой мин.

В местах с большим количеством мелкого камня возможно устройство каменных полей (рис. 38). Каменные поля целесообразно применять для усиления скатов, располагая их одной или несколькими полосами.

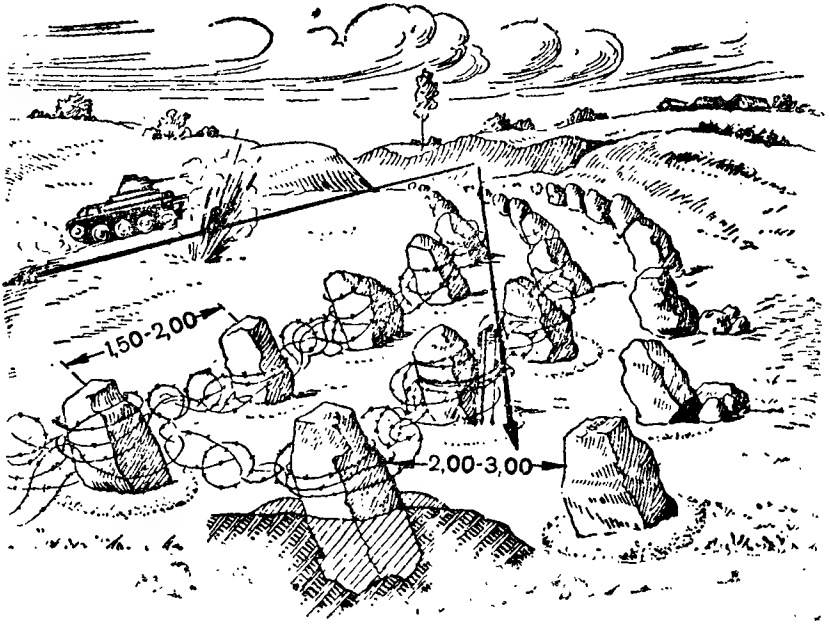


Рис. 37. Надолбы из валунного камня
Время на устройство 10 *пог. м* — 50 раб. час.

56. Для усиления водных препятствий могут быть применены **подводные надолбы** в местах бродов (рис. 39 и 40). Чтобы затруднить устройство проходов, надолбы оплетают колючей проволокой и связывают между собой канатом, свитым из нескольких нитей колючей проволоки. Подводные надолбы могут быть также усилены установкой мин и фугасов.

57. Металлические ежи применяют в качестве усиления различных земляных препятствий

Рис. 38. Каменное поле на пологом скате

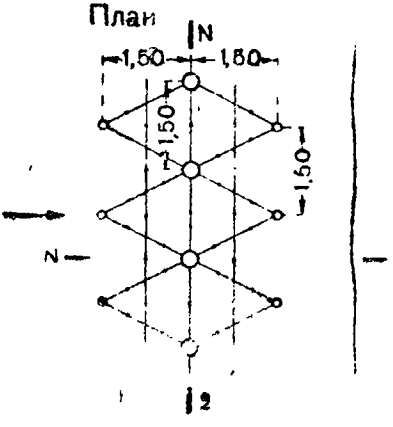


Рис. 39. Подводные надолбы (вид в плане)

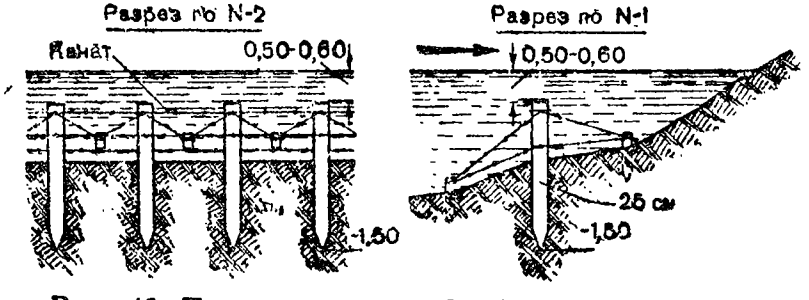


Рис. 40. Подводные надолбы (разрезы к рис. 39)

Время на устройство 10 *пог. м* — 20 раб. час.; расход материалов на 10 *пог. м*: бревен диаметром 25 *см* — 52 *пог. м*, жердей диаметром 8 *см* — 10 *пог. м*, проволоки колючей — 40 *кг*

(см. рис. 30), а также отдельных видов естественных препятствий (крутые подъёмы — более 15°, мелкие водные препятствия и т. п.).

При использовании ежей для быстрого заграждения дорог, улиц населённых пунктов и отдельных участков местности их нужно устанавливать в несколько рядов (не менее четырех). Ежи рас-

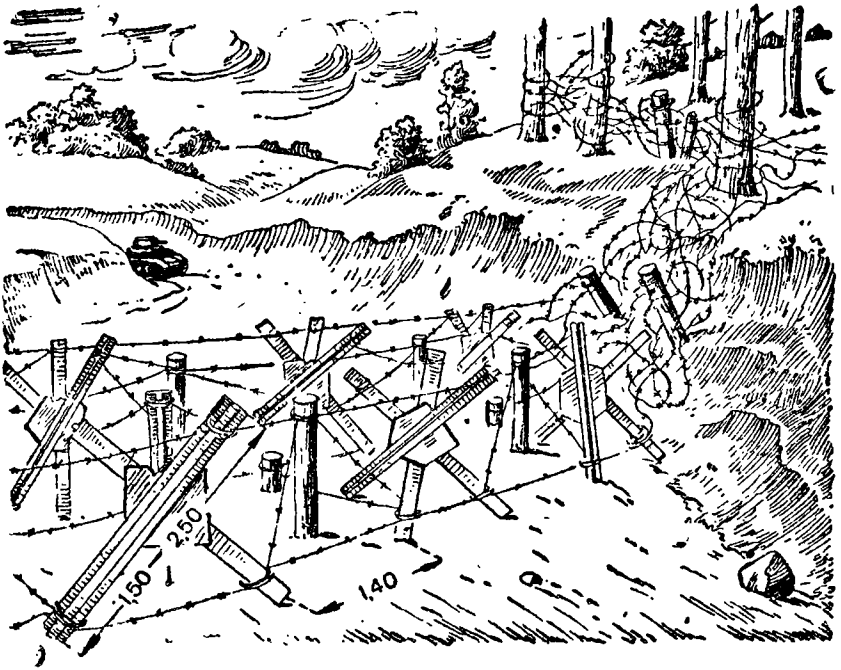


Рис. 41. Установка металлических ежей на местности

полагаются двойными рядами (рис. 41) с расстоянием между ними в 2 м, связываются между собой колючей проволокой и закрепляются надолбами. Надолбы следует забивать в промежутках между ежами, чередуя высокие (1,2 м) с низкими (0,5 м). К высоким надолбам крепятся нижние концы ежей, к низким верхние. Проволоку для крепления следует брать гладкую в несколько нитей.

Противотанковые препятствия, устраиваемые зимой

58. В условиях зимы могут применяться препятствия, устройство которых возможно при устойчивых морозах и наличии снегового покрова. Такими препятствиями являются: обледенение скатов, снежно-ледяные барьеры, снежные валы, проруби и ловушки (на реках и озёрах).

59. Обледенение скатов (рис. 42) при крутизне их более 15° служит противотанковым и одновре-

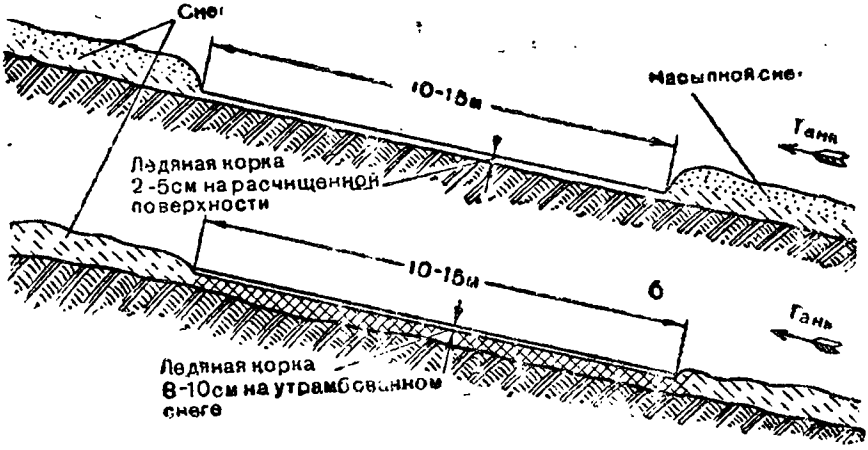


Рис. 42. Обледенение скатов:

а — с очисткой снега; *б* — с утрамбовкой снега
Время на устройство 10 *пог. м* — 10 раб. час.

менно с противопехотным препятствием. Полоса обледенения должна быть шириной 10—15 м.

Устройство обледенения возможно при наличии вблизи водоёмов. Для устройства обледенения снег утрамбовывают или снимают полностью, после чего поливают водой для намораживания ледяного покрова

Обледенелый скат маскируют наброской сверху тонкого слоя снега.

60. Снежные валы (рис. 43) устраивают при толщине снежного покрова более 30 см. В отличие от других типов противотанковых препятствий, которые рассчитаны на сопротивление

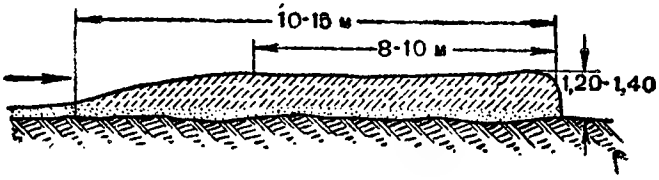


Рис. 43. Снежный вал

удару танка, снежные валы должны затормозить и остановить танк. Поэтому они устраиваются шириной 10—15 м и высотой 1,2—1,4 м. Наиболее целесообразно устройство снежных валов на скатах.

Снег для вала берётся с тыльной части препятствия. Снежный покров впереди него оставляют нетронутым. Поверхность снега трамбуется плоской трамбовкой, сделанной из досок, для образования тонкой уплотнённой корки из снега.

61. Снежно-ледяные барьеры (рис. 44) применяются на отдельных участках обороны и возводятся в тех же случаях, когда применяются барьеры обычных конструкций.

Устройство снежных ледяных барьеров большой протяжённости возможно на передних скатах и подъёмах, исключающих преодоление их танками на повышенных скоростях.

62. Ледяные валы и барьеры (рис. 45) устраивают вблизи водоёмов с использованием глыб льда, полученных при вырубке прорубей. Вырубленные куски льда укладывают по требуемому профилю в валы и барьеры.

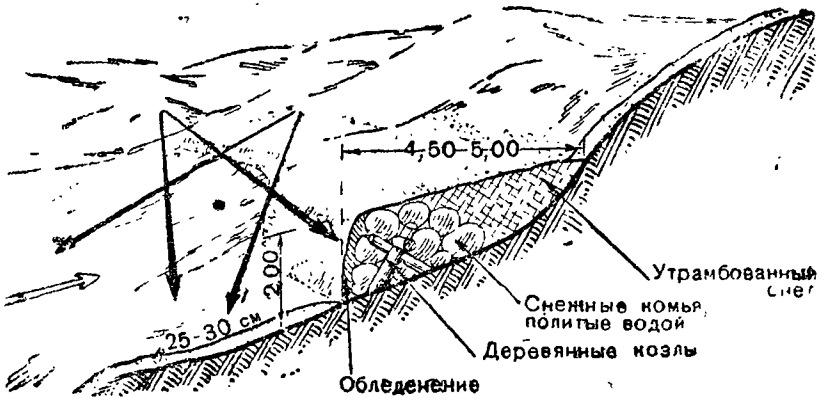


Рис. 44. Снежно-ледяной барьер

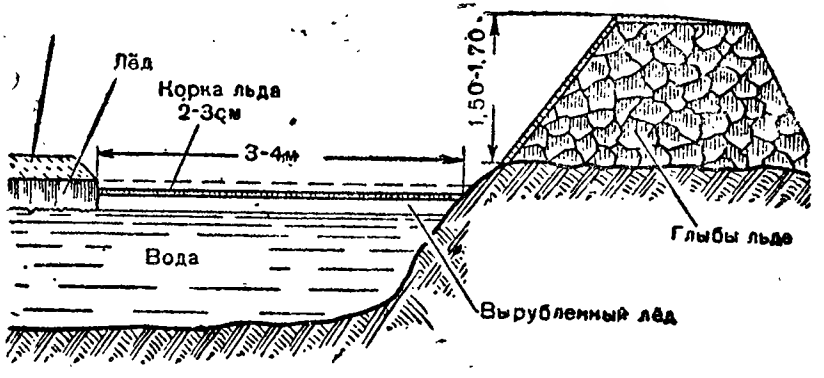


Рис. 45. Ледяной барьер на берегу реки, усиленный прорубью

Пустоты между отдельными кусками льда забивают снегом, камнем, хворостом и другими подручными материалами и поливают водой для смораживания. Передняя крутость вала обледеняется. Перед валом и барьером можно устраивать утеплённую прорубь.

63. На замерзающих водных преградах в качестве препятствий возможно устройство различных прорубей и ловушек.

Ледяные проруби прямоугольной формы (рис. 46) устраивают вдоль реки у берега. Вынутый лёд (кабаны) используют для устройства барьеров в промежутках между прорубями.

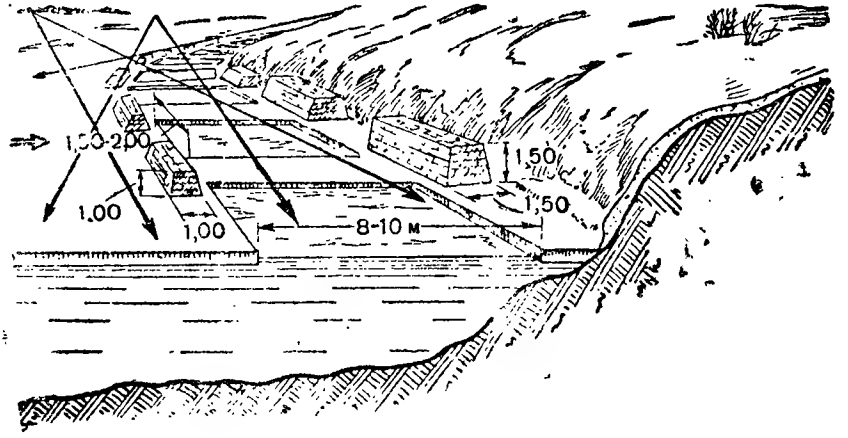


Рис. 46. Ледяные проруби, усиленные барьерами из льда

64. Полосы утеплённых прорубей (ловушек) (рис. 47) являются наиболее эффективными про-

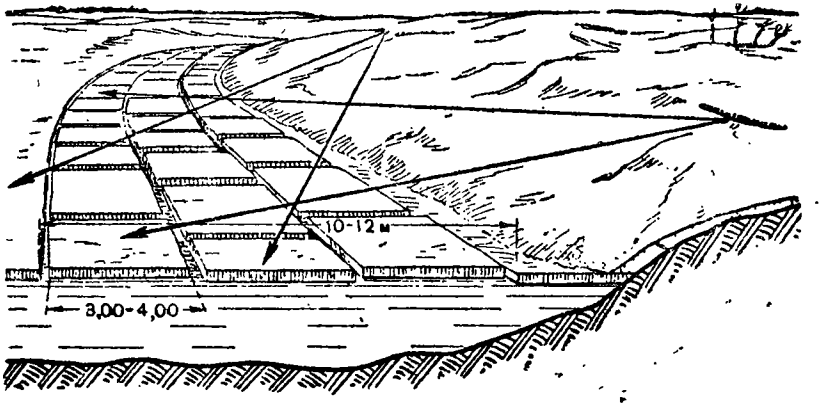


Рис. 47. Полоса утеплённых прорубей

тивотанковым и противопехотным препятствиями на водных преградах. Устройство таких прорубей (ловушек) возможно при толщине льда свыше 20 см.

Такое препятствие образуется устройством продольных и поперечных борозд во льду.

Квадраты льда, образованные бороздами, по ширине препятствия располагаются уступами.

При сквозной вырубке борозд утепление производится по хворостяному настилу или после образования корки льда толщиной до 2 см. Борозды засыпают утепляющим материалом (мох, листья, торф и т. п.) и маскируют засыпкой сверху снегом (рис. 48). При несквозной вырубке борозд возможно утепление снегом.

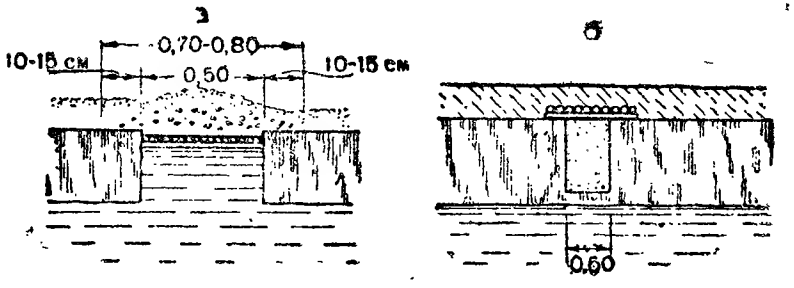


Рис. 48. Утепление борозд и прорубей (ловушек):
а — проруби; *б* — несквозной борозды

65. Маскированные утеплённые полыньи (рис. 49) устраивают против танков на замерзающих реках и озёрах. Конструкция перекрытия полыньи представляет собой арку из досок и жердей и рассчитана на пропуск по ней одиночных бойцов. Полынья утепляется засыпкой жердей снегом.

66. При наличии на водоёмах плотин может применяться понижение уровня воды после обра-

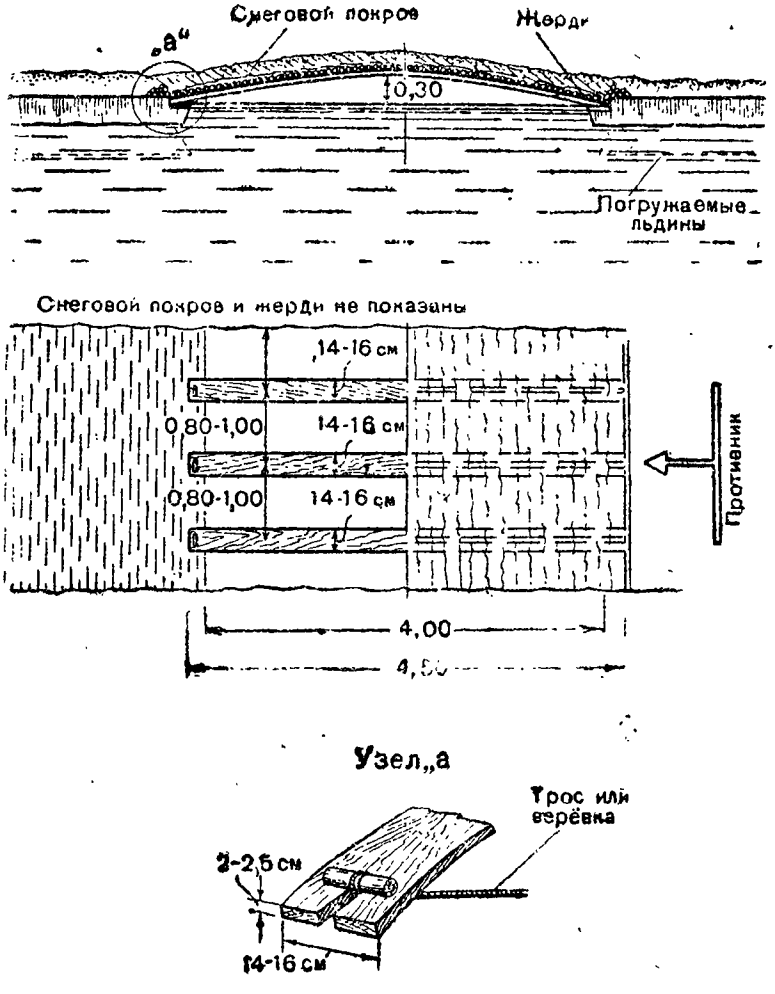


Рис. 49. Утеплённая и замаскированная полынья

зования ледяной корки толщиной 20—30 см. Понижение уровня делать на 30—40 см. Это приводит к прекращению роста льда и невозможности переправы танков по нему без соответствующего усиления или постройки мостов.

Противотранспортные препятствия

67. Противотранспортные препятствия служат вспомогательным видом препятствий и применяются как дополнение к противотанковым и к противопехотным. Их устраивают на дорогах и в местах, доступных движению автотранспорта.

68. Противотранспортные препятствия можно устраивать:

— разрушением и минированием дорог,

— перекапыванием дорог,

— устройством барьеров,

— устройством завалов,

— установкой надолб,

— эскарпированием въездов на дороги и съездов с них,

— разбрасыванием на полотне дорог крупного валунного камня,

— установкой поперёк дорог различных проволочных препятствий.

69. Дороги перекапываются **продольными** и **поперечными рвами** (рис. 50 и 51).

70. **Противотранспортные рвы** устраиваются прямоугольные или треугольные, открытые или маскированные (рис. 52). Треугольный тип рва применяется на подъёмах.

71. **Барьеры** против транспорта могут быть лёгкого типа и различных конструкций.

На рис. 53 показаны барьеры на дорогах в лесистой местности. При оплетении барьера колючей проволокой он может служить одновременно и противопехотным препятствием (рис. 54).

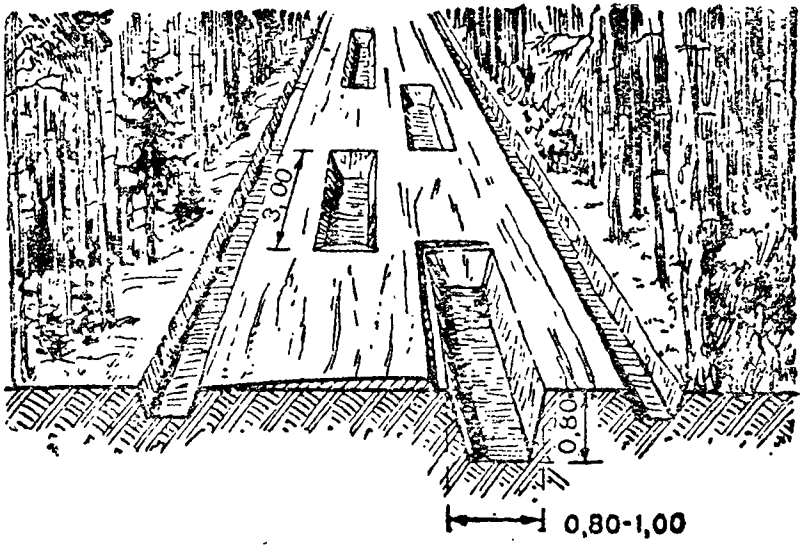


Рис. 50. Противотранспортные продольные рвы на дорогах

Объем земляных работ на один ров — 1,7 *куб. м*; время на устройство одного рва — 4 раб. часа

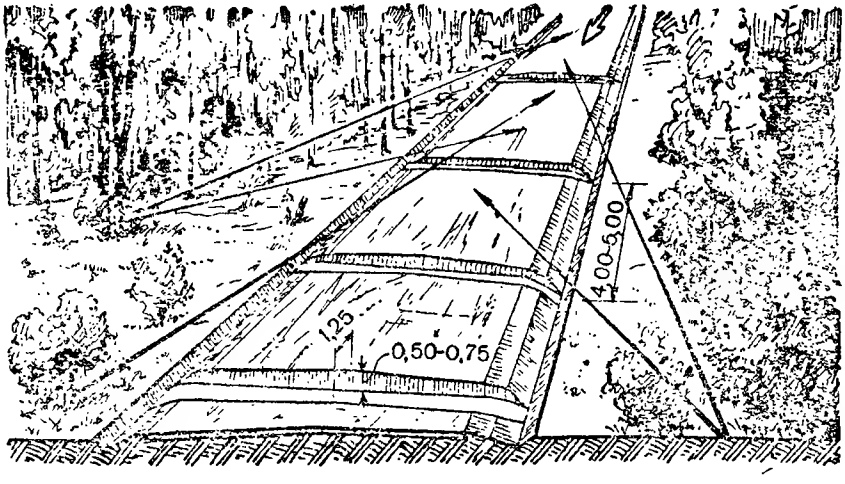


Рис. 51. Противотранспортные поперечные рвы на дорогах

Объем земляных работ на один ров — 7 *куб. м*; время на устройство одного рва — 25 раб. час.

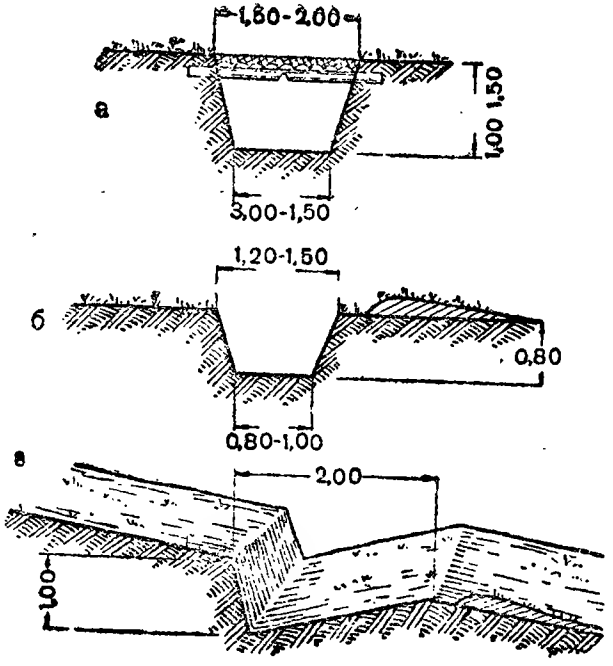


Рис. 52. Противотранспортные рвы на дорогах:
а — прямоугольный маскированный; *б* — прямоугольный открытый; *в* — треугольный

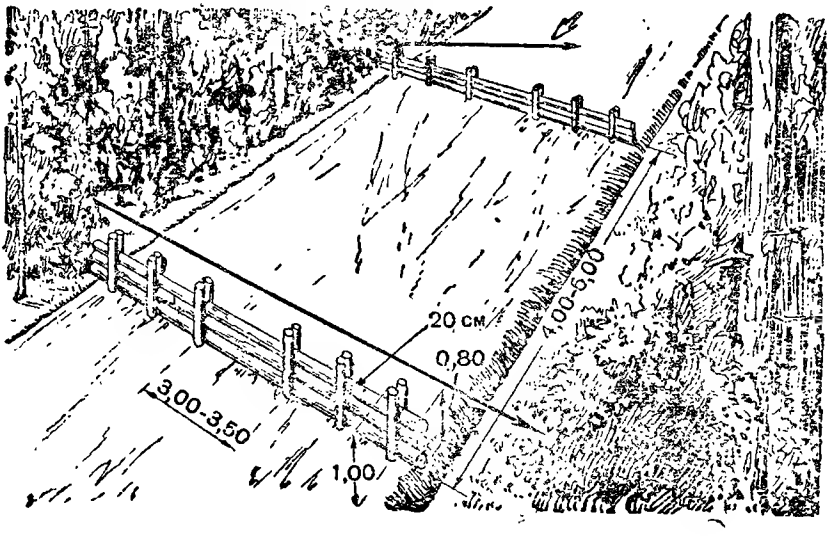


Рис. 53. Деревянные барьеры на дороге

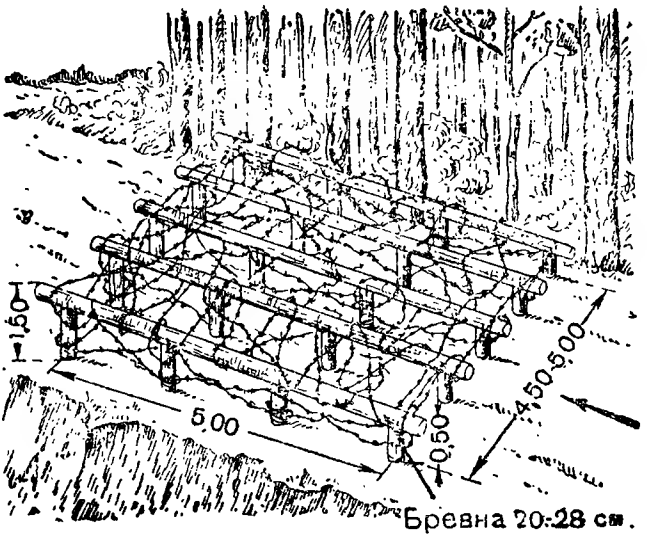


Рис. 54. Барьеры, оплетённые колючей проволокой

Время на устройство одного барьера — 20 раб. час.; расход материалов: бревен — 70 *пог. м*, проволоки колючей — 30 *кг*, скоб — 40 шт.

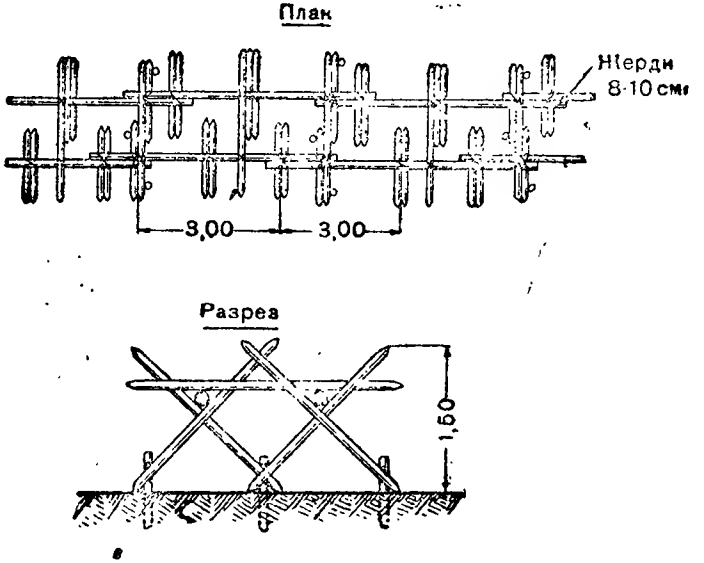


Рис. 55. Рогатки, устанавливаемые против транспорта

Время на устройство 10 *пог. м* — 16 раб. час.; расход материалов на 10 *пог. м*: жердей диаметром 8 *см* — 25 *пог. м*, кольев диаметром 8—10 *см* — 60 *пог. м*, проволоки — 0,5 *кг*

72. Для быстрого закрытия дорог и проходов для движения используются **рогатки** (рис. 55), которые могут быть усилены оплёткой колючей проволокой и использованы как противопехотное препятствие.

73. Для закрытия движения автотранспорта по дорогам может быть использован валунный камень, который для этой цели разбрасывают на дороге несколькими полосами, глубиной не менее 35—50 м каждая, с интервалами между полосами в 100 м (рис. 56).

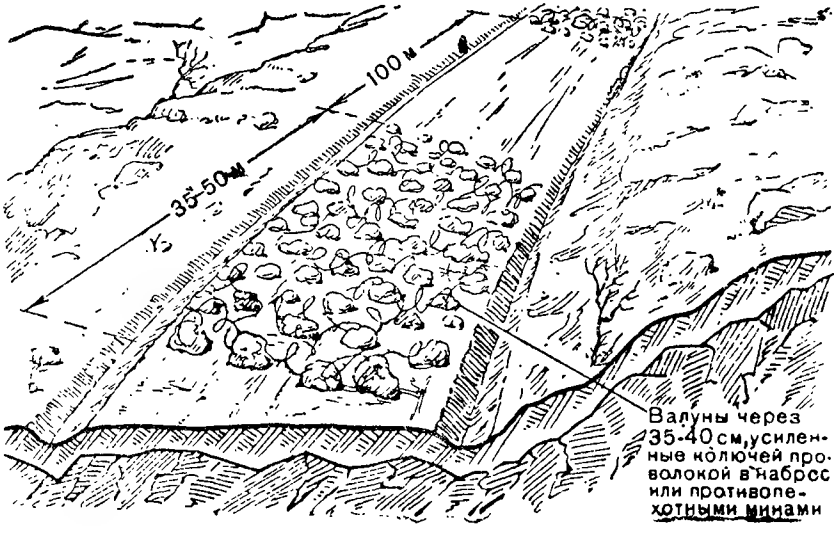


Рис. 56. Полосы камня, набросанного на дороге

Время на устройство одной полосы — 15 раб. час.; расход проволоки на одну полосу — 112 *кг*

Такие полосы камня следует усиливать проволокой «внаброс» и минированием.

Для преграждения движения по дороге, оставленной для проезда в полосе препятствия, крупные валуны ставят на клетки из брёвен

(рис. 57). В случае надобности валуны быстро сваливают на дорогу.

74. Завалы из брёвен и деревьев, предназначаемые для противотранспортных препятствий, устраивают глубиной 15—20 м с обязательным оплетением деревьев колючей проволокой.

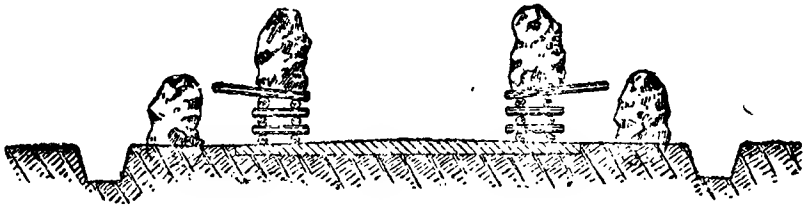


Рис. 57. Установка валунов на клетки для устройства завала на дороге

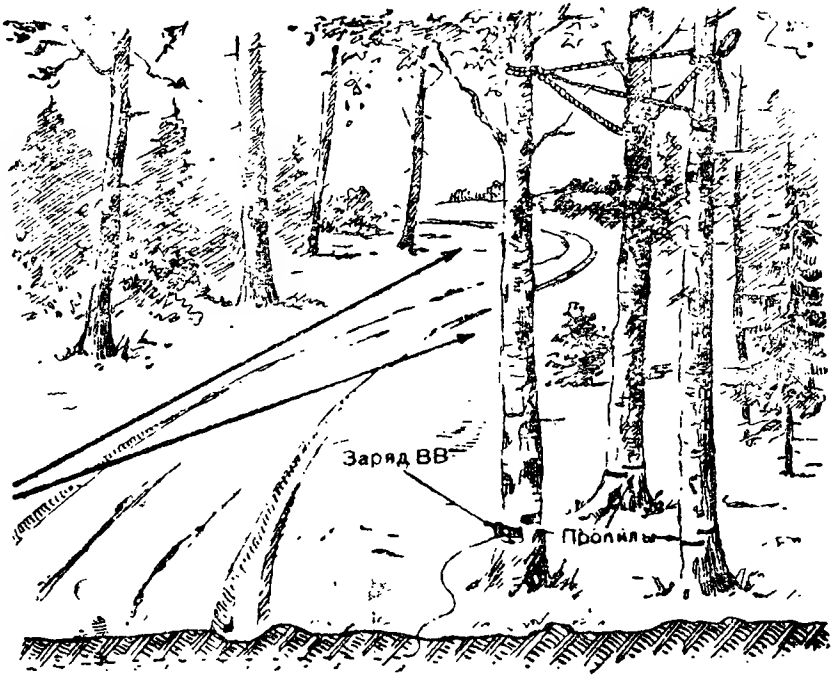


Рис. 58. Ловушка из падающих деревьев

75. На лесных дорогах устраивают **ловушки из падающих деревьев** (рис. 58) путём подпила нескольких деревьев. Подпил производится с расчётом, чтобы деревья падали на дорогу.

Валка деревьев осуществляется зарядом ВВ, подвязанным к ближайшему от дороги дереву (со стороны дороги). Для того чтобы вся группа деревьев падала одновременно, стволы их связывают проволокой или верёвкой. Подрыв заряда производится из-за укрытия.

76. В качестве быстро устанавливаемых противотранспортных препятствий могут быть использованы также металлические ежи, которые устанавливают в два-три ряда.

При установке ежей их следует скреплять между собой проволокой, а также крепить к земле. Для затруднения растаскивания препятствия необходимо минировать.

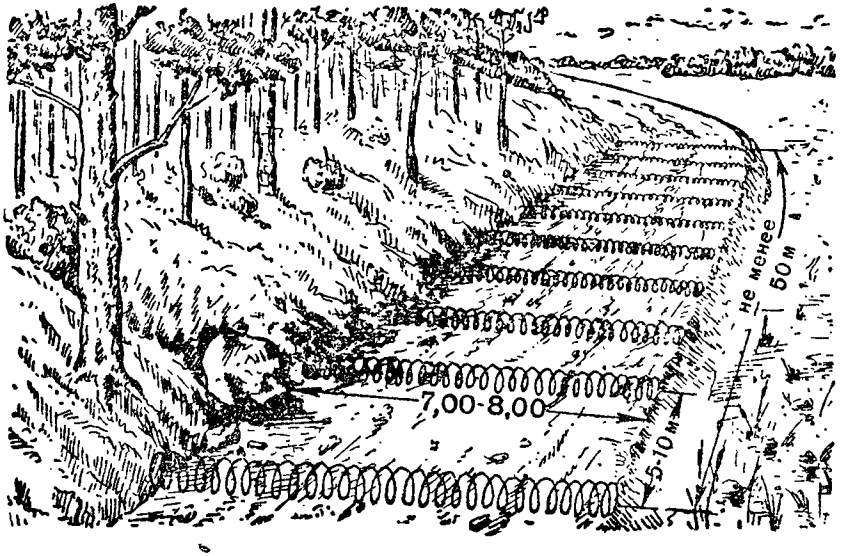


Рис. 59. Установка проволочных спиралей

77. При ограниченном времени в качестве противотранспортных препятствий применяют различные проволочные препятствия.

Достоинство проволочных препятствий заключается в малой заметности и возможности хорошей маскировки их.

На рис. 59 показано препятствие против транспорта, состоящее из проволочных спиралей.

Кроме спиралей, возможно применение различных проволочных заборов, МЗП и просто проволоки «внаброс».

Глава IV

ПРОТИВОПЕХОТНЫЕ ПРЕПЯТСТВИЯ

78. В качестве противопехотных препятствий применяются препятствия из колючей и гладкой проволоки, а также минирование. В отдельных случаях возможно устройство препятствий из подручных средств.

Противопехотные препятствия разделяются на:

— переносные (заранее подготовленные в виде отдельных звеньев и подносимые к месту их установки);

— постоянные (устраиваемые на месте);

— вспомогательные.

Переносные проволочные препятствия

79. Переносные препятствия применяются главным образом при поспешном закреплении местности и при устройстве противопехотных препятствий под огнём противника. Однако использование их возможно и в других случаях

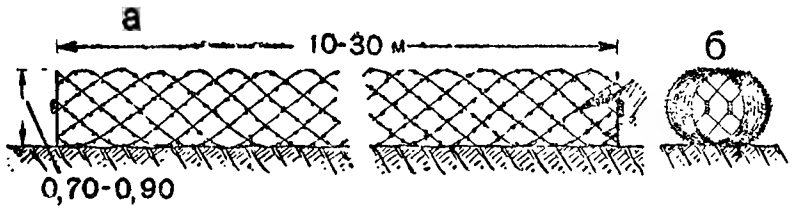


Рис. 60. Спираль Бруно:

а — в развернутом виде; *б* — в свернутом для переноски виде. Время на изготовление одного звена — 7 раб. час.; время на установку одного звена 2 бойцами 5—7 минут; расход проволоки на одно звено: колючей —35 *кг*, гладкой —1,5 *кг*.

(для установки перед отдельными огневыми позициями, при закреплении горной местности, зимой и т. п.).

К переносным противопехотным препятствиям относятся спирали Бруно, сапёрная переносная сеть, МЗП, рогатки, ежи и другие, допускающие изготовление их отдельными звеньями, легко транспортируемые и быстро устанавливаемые на месте.

80. **Спираль Бруно** (рис. 60) представляет собою цилиндр диаметром 0,7—0,9 м, длиной 10—30 м, сплетённый из колючей проволоки.

Изготовление спирали производится следующим способом (рис. 61).

По кругу диаметром в 1—1,2 м забивают на равных расстояниях друг от друга семь 6—8-см кольев. Колья должны

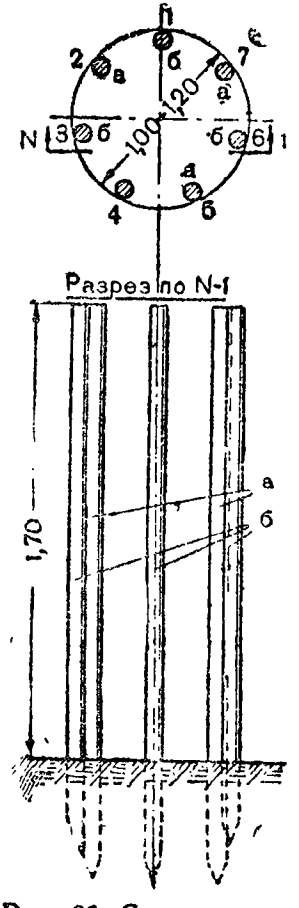


Рис. 61. Схема установки кольев для вязки спирали Бруно

возвышаться над землей на 1,5—1,7 м. Верхние концы кольев, чтобы они не сближались, удерживаются деревянным обручем, для чего в кольях с внутренней стороны делают зарубку. Внизу на колу *1* забивают проволочную скобу.

Прикрепив конец проволоки к скобе на колу *1*, 50 раз обматывают колья проволокой, натягивая её так, чтобы она не сползала вниз. Проволока наматывается параллельными рядами на расстоянии 5—10 см один над другим.

Затем обрезают конец проволоки и, чтобы она не размоталась, закрепляют её на второй скобе, забитой вверху кола *1* с внутренней стороны.

Связав нижний конец проволоки с концом первого оборота для получения первого кольца спирали, далее скрепляют нити между собой через кол, т. е. на *3*, *5*, *7*, *2*, *4* колу и т. д. Когда спираль будет закончена, выбивают обруч, удерживающий верхние концы кольев, сжимают их внутрь, и спираль свободно снимается с кольев вверх.

Спираль в сложенном виде перевязывают гладкой проволокой в четырех местах, и тогда она представляет собой удобопереносимый моток. Чтобы спираль было удобно переносить и растягивать, на концах её прикрепляют две деревянные ручки.

Вес мотка спирали, сделанной из двухпрядной колючей проволоки, — около 23 кг, из однопрядной — около 14 кг.

На одну спираль требуется около 20 кг колючей проволоки и 3 кг гладкой вязальной проволоки.

При установке на местности спирали прочно связывают между собой проволокой. Спирали

можно устанавливать в один-три ряда по ширине и в один-два яруса по высоте (рис. 62).

Рис. 62. Схема установки спиралей Бруно

81. Сапёрная переносная сеть (рис. 63) изготовляется звеньями квадратного сечения, шириной и высотой 1 м.

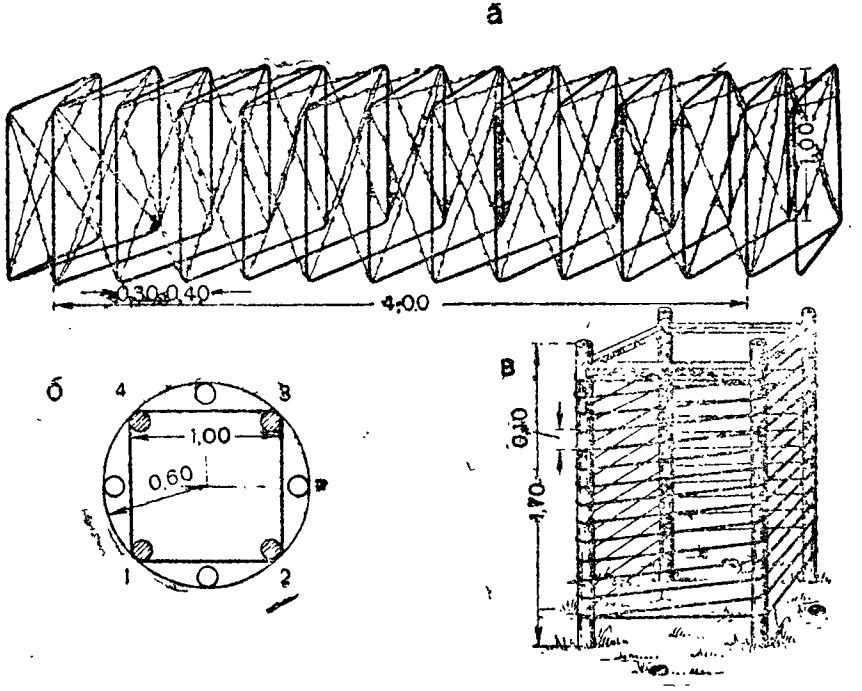


Рис. 63. Сапёрная переносная сеть и схема установки кольев для вязки сети:

а — растянутое звено сети; *б* — схема установки кольев; *в* — намотка на колья гладкой проволоки

Расход проволоки на одно звено: колючей — 11,2 *кг*, гладкой — 12,5 *кг*; время на изготовление одного звена — 2,5 раб. часа; время на установку одного звена 2 бойцами—5—7 минут

В растянутом состоянии звено сапёрной сети имеет длину около 4 м. Вес звена около 25 кг.

Для изготовления одного звена сапёрной сети вычерчивают на земле окружность диаметром 1,2 м, делят её на восемь равных частей и в точках *1*, *2*, *3* и *4* вбивают четыре кола толщиной около 10 см.

Высота кольев от поверхности земли должна быть 1,7 м.

Вверху колья скрепляют распорками или квадратной рамой. У основания одного из кольев (первого) закрепляют свободный конец 6-мм гладкой проволоки. Проволоку обматывают горизонтально вокруг всех четырёх кольев, перегибая на кольях и туго натягивая её. Дойдя обмоткой до первого кола, скрепляют обмотку с концом проволоки, огибая последний несколько раз вокруг конца первой обмотки.

Получив, таким образом, квадрат каркаса, обматывают колья дальше тем же порядком, но уже спиралью, подымая каждую последующую обмотку над предыдущей на 10 см. В звене делается четырнадцать спиральных обмоток, считая и крайние квадраты. Обрезав с запасом конец проволоки, его крепят с углом последней обмотки, замыкая каркас вторым крайним квадратом. В законченном виде жёсткий каркас будет состоять из двух крайних квадратов и двенадцати промежуточных обмоток.

Далее приступают к обмотке каркаса колючей проволокой в следующем порядке: у отметок окружности, остававшихся до этого свободными, вбивают ещё четыре новых кола, затем свободный конец колючей проволоки укрепляют у первого угла нижнего квадрата каркаса и обматывают колючую проволоку спиралью вокруг всех

восьми кольев, приподнимая обмотки спирали — от кола *1* до кола *2*, где прикрепляют её ко второму углу второго витка жёсткого каркаса, затем ведут колючую проволоку с таким же подъёмом до кола *3*, где привязывают к третьему углу третьего витка каркаса и т. д. до самого верха. Дойдя до четвёртого угла верхнего крайнего квадрата каркаса и прочно прикрепив к этому углу конец колючей проволоки, её обрезают.

Параллельно этой первой спирали наматывают в ту же сторону ещё три спирали, начиная вторую со второго угла нижнего каркаса, третью — с третьего угла и четвёртую — с четвёртого угла. Все эти спирали, подобно первой, скрепляют с углами витков каркаса и закрепляют окончательно у верхнего крайнего квадрата. Затем, также начиная снизу, наматывают ещё четыре параллельные спирали совершенно так же, как и первые четыре, но в обратном порядке, т. е. первая из них от кола *1* к колу *4*, далее к колу *3* и т. д., а затем вторая, третья и четвёртая обратные спирали, начиная снизу от следующих углов нижнего крайнего квадрата каркаса, — параллельно первой обратной спирали. Так как каждый угол квадратной спирали пересекается двумя колючими проволоками, то обе они привязываются одним отрезком проволоки, для чего первую спираль привязывают слегка, окончательно закрепляя её двумя-тремя оборотами мягкой проволоки после пересечения со второй спиралью. Витки обратных спиралей, пересекающие витки спиралей первоначального направления у вбитых во вторую очередь кольев, также скрепляют между собой мягкой вязальной проволокой.

Когда спирали будут навиты, распорки верхних концов кольев сбивают и сеть снимают с кольев кверху. После этого звено растягивают на 4 м и к углам всех витков каркаса с внутренней стороны его привязывают четыре конца гладкой проволоки длиной по 4 м каждый.

После складывания сеть для удобства переноски связывают в четырёх местах.

Звено свободно растягивается гармоникой и сжимается в удобные для переноски бунты.

82. **Рогатка** (рис. 64) состоит из трёх жердевых крестовин высотой 1 м, связанных между

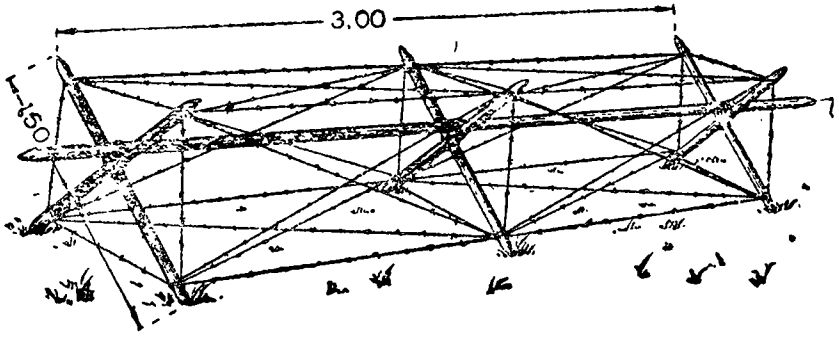


Рис. 64. Рогатка

Расход материалов на одну штуку: жердей диаметром 8 *см*, длиной 3,5 *м* — 1 шт., кольев диаметром 8 *см*, длиной 1,5 *м* — 6 шт., проволоки колючей —7 *кг*; время на изготовление одной штуки — 2 раб. часа; время на установку одной штуки 2 бойцами 5—7 минут

собой поперечиной длиной 3,5 м. Остов рогатки оплетают колючей проволокой по рёбрам и диагоналям.

При использовании рогаток в качестве самостоятельного препятствия их следует располагать, как показано на рис. 65. Для затруднения растаскивания рогатки скрепляют между собой проволокой. При расположении рогаток под углом их усиливают колючей проволокой.

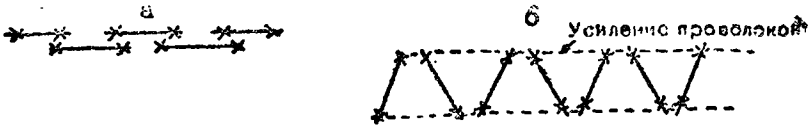


Рис. 65. Схема установки рогаток на местности:
а — параллельно фронту; *б* — под углом

83. Переносным препятствием из проволоки и кольев может быть **переносный проволочный забор** (рис. 66), звенья которого заблаговременно заготавливают, свёртывают в пакеты и в таком

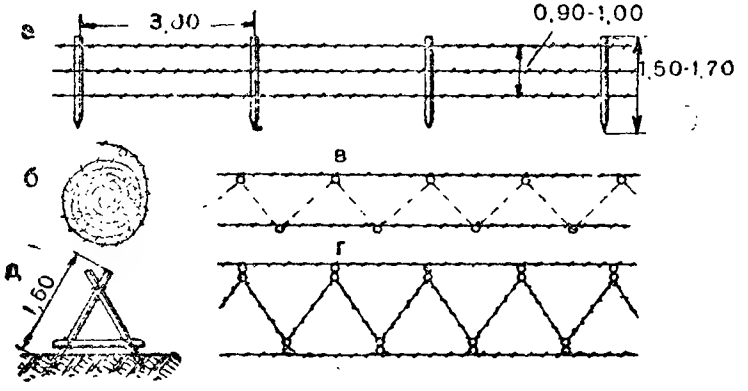


Рис. 66. Переносный проволочный забор:
а — звено в развернутом виде; *б* — звено в свернутом виде *в* и *г* — способы установки забора; *д* — установка забора «шатром» в твердом грунте

Расход материалов на 10 *пог. м*: кольев диаметром 10 *см*, длиной 1,3 *м* — 3,3 шт., проволоки колючей — 9 *кг*, скоб — 0,9 *кг*; время на изготовление 10 *пог. м* — 4 раб. часа; время на установку 10 *пог. м* — 1 час 30 мин.

виде доставляют к месту установки. Длина звена зависит от веса проволоки, кольев и способа доставки. Обычно она бывает до 10 м. Забор устанавливают на местности в один или два ряда. При установке в два ряда промежуток оплетают проволокой.

При каменистом и твёрдом грунте, когда забивать колья нельзя, звенья ставят шатром, распирая колья внизу жердью.

84. На скатах до 15° могут быть применены треугольные рогатки по типу проволочного забора (рис. 67). Чтобы затруднить растаскивание таких рогаток, передние колья треугольников забивают в землю. Рогатки устанавливают в два-три ряда.

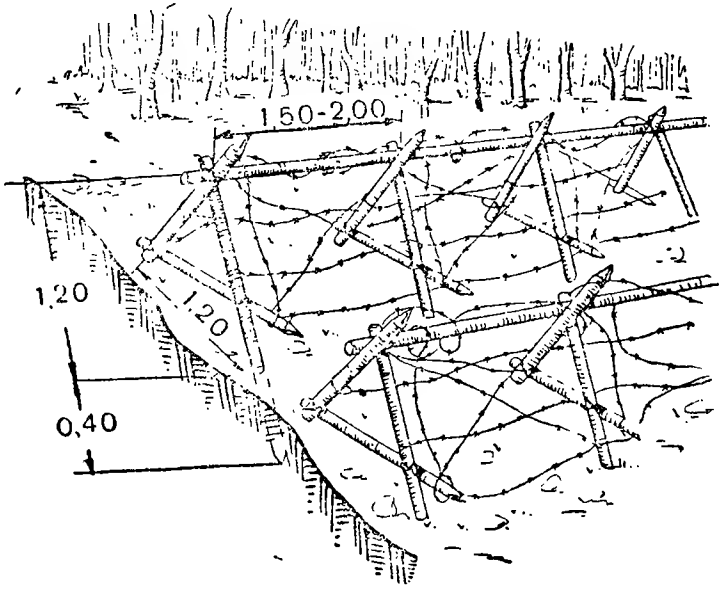


Рис. 67. Установка треугольных рогаток на скатах в два ряда

Расход материалов на 10 *пог. м*: жердей диаметром 8 *см* — 3 *куб. м*, проволоки колючей — 64 *кг*; время на устройство 10 *пог. м* — 20 раб. час.

На крутых скатах, при наличии камня, рогатки укрепляют каменной наброской (рис. 68).

85. **Ежи** (рис. 69) применяют для заграждения проходов в проволочных сетях, усиления других видов препятствий и для заграждения окопов и ходов сообщения (траншей).

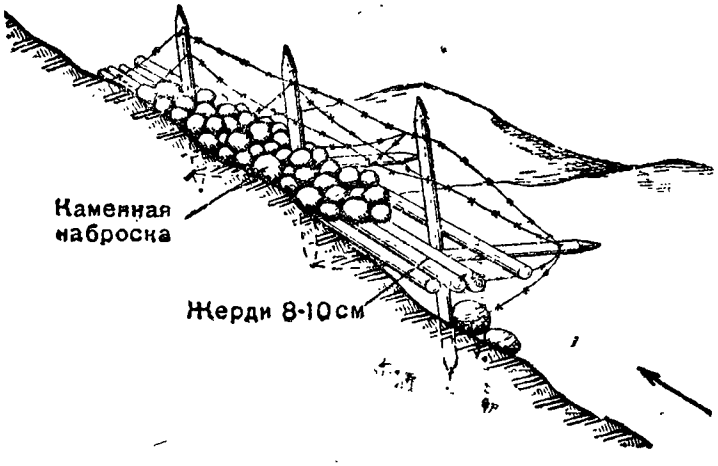


Рис. 68. Установка рогаток с каменной наброской на крутых скатах

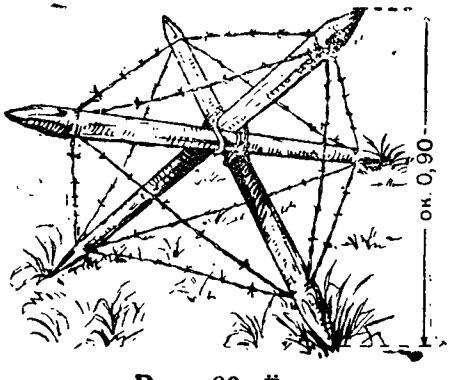


Рис. 69. Ёж

Расход материалов на 10 шт.: кольев диаметром 8 *см*, длиной — 1,5 *м* — 30 шт., проволоки колючей — 21 *кг*, скоб — 12 шт.; время на изготовление 10 шт. — 10 раб. час.

Ежи изготавливают из трёх заострённых с обоих концов кольев, длиною каждый по 1,5 м; колья связывают между собою проволокой так, чтобы они торчали по трём взаимноперпендикулярным направлениям. По вершинам ежи оплетают колючей проволокой.

При установке ежей на местности их обязательно нужно скреплять между собою проволокой.

Постоянные проволочные препятствия

86. К постоянным проволочным препятствиям относятся: проволока «внаброс», проволочные сети и проволочные заборы разных типов.

Основным видом противопехотного препятствия, особенно из колючей проволоки, является нормальная проволочная сеть на кольях. В условиях поспешного закрепления местности могут найти применение и другие виды препятствий.

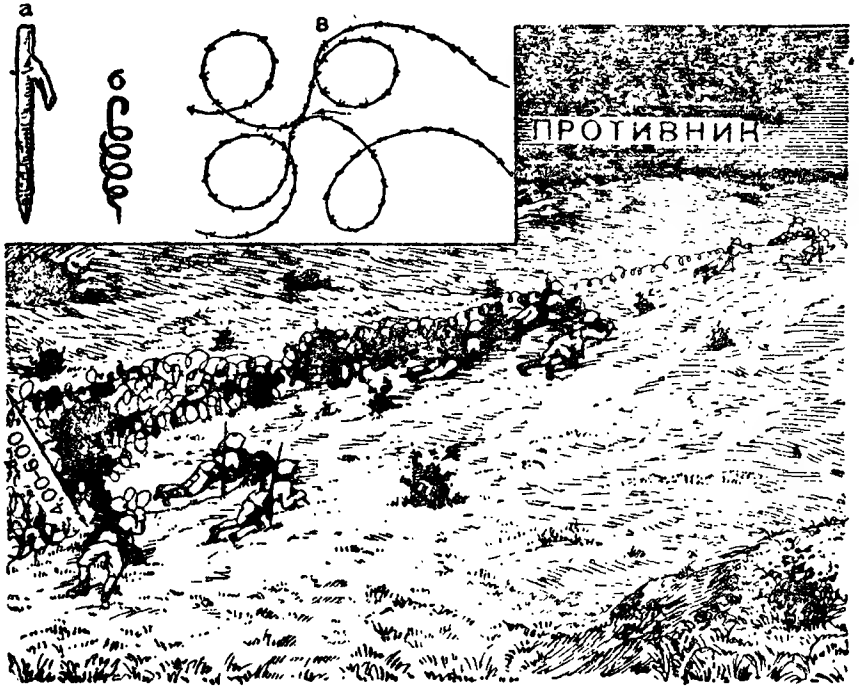


Рис. 70. Устройство проволоки „внаброс“:

а — рогулька; *б* — штопор; *в* — скрепление проволоки

Расход проволоки на 10 *пог. м* — 6,3 *кг*; время на устройство 10 *пог. м* — 1 раб. час

87. Проволоку «внаброс» применяют при поспешном закреплении местности, когда нет времени на постройку проволочной сети и материала для кольев.

Этот тип препятствий вызывает большой расход проволоки, а при недостаточном подъёме проволоки от поверхности земли (менее 15—20 см) и её закреплении — малонадёжен.

Проволока «внаброс» (рис. 70) получается одновременной размоткой трёх-четырёх мотков проволоки, образующей полосу препятствия шириной 4—6 м. Проволока крепится между собой и к земле колышками, рогульками или камнями.

88. Проволочная сеть на низких кольях (рис. 71) представляет собой малозаметное препятствие из

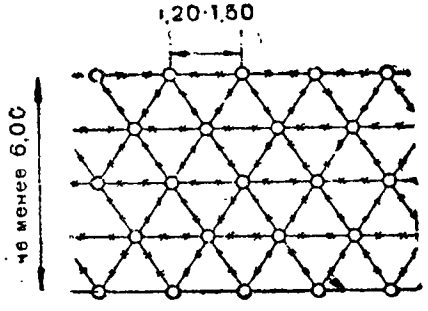


Рис. 71. Проволочная сеть на низких кольях

Расход материалов на 10 *пог. м*: кольев диаметром 8—10 *см*—56 шт., проволоки — 56 *кг*, скоб — 1,5 *кг*; время на устройство 10 *пог. м* — 6 раб. час.

натянутой проволоки, прикреплённой скобами к кольям. Колья забивают высотой 30—40 см над горизонтом рядами через 1,2—1,5 м и в шахматном порядке. Препятствие вследствие малозаметности явится неожиданным для атакующего.

Для усиления препятствия добавляют проволоку в виде силков и петель (рис. 72).

Проволочную сеть на низких кольях без усиления целесообразно применять в комбинации с другими препятствиями.

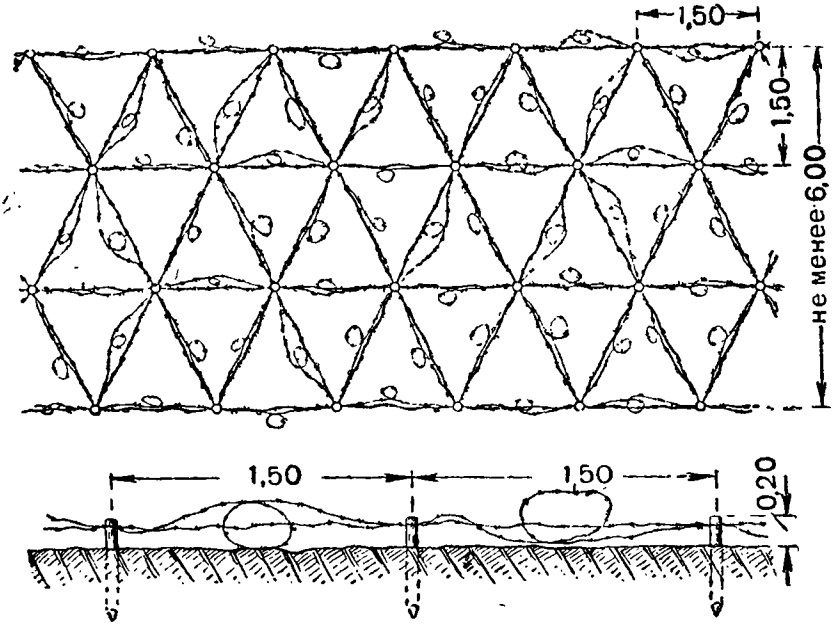


Рис. 72. Проволочная сеть на низких кольях, усиленная петлями

Расход материалов на 10 *пог. м*: кольев диаметром 8—10 *см* — 56 шт., проволоки — 65 *кг*, скоб — 1,5 *кг*; время на устройство 10 *пог. м* — 12 раб. час.

89. **Горизонтальные сети** (рис. 73) являются трудно преодолимыми препятствиями для пехоты

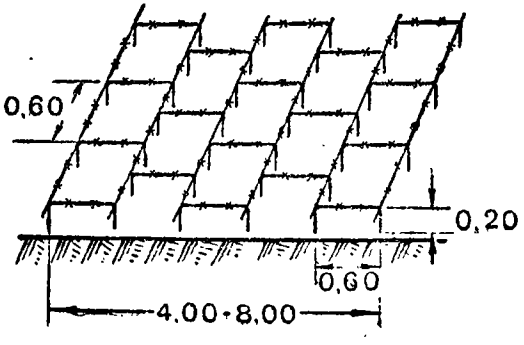


Рис. 73. Горизонтальные сети

Расход проволоки при ширине 6 *м* на 10 *пог. м* — 27 *кг*: время на устройство 10 *пог. м* — [illegible] раб. час.

и конницы. Сеть одинаково применима как в летнее, так и в зимнее время, а также в условиях степной и безлесной местности. Недостаток такого препятствия — значительная трудоёмкость его устройства.

Для постройки сети нити колючей проволоки натягивают на земле горизонтально, в расстоянии 60 см одна от другой, и перевязывают между собой заготовленными ранее обрезками проволоки длиной по 1 м. Концы обрезков проволоки отгибают вниз, создавая ножки горизонтальной сети.

Такая сеть может быть усилена петлями из колючей проволоки (рис. 74).

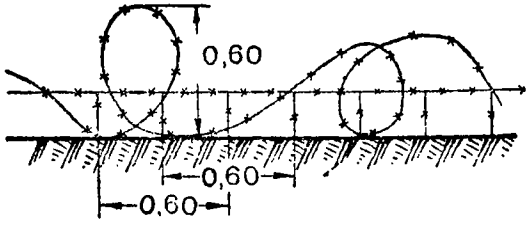


Рис. 74. Усиление горизонтальных сетей петлями колючей проволоки

Расход проволоки при ширине 6 *м* на 10 *пог. м*—18 *кг*; время на устройство 10 *пог. м* — 20 раб. час.

90. Проволочная сеть (рис. 75) является одним из основных видов противопехотных препятствий.

Сеть состоит из двух-трех рядов кольев, забитых в шахматном порядке и оплетённых колючей проволокой.

91. Для устройства проволочной сети прочно вбивают в землю колья, толщиной 7—10 см и такой длины, чтобы после забивки колья имели высоту 1—1,2 м. Расстояние между кольями по фронту 3 м и в глубину — 1,5 м.

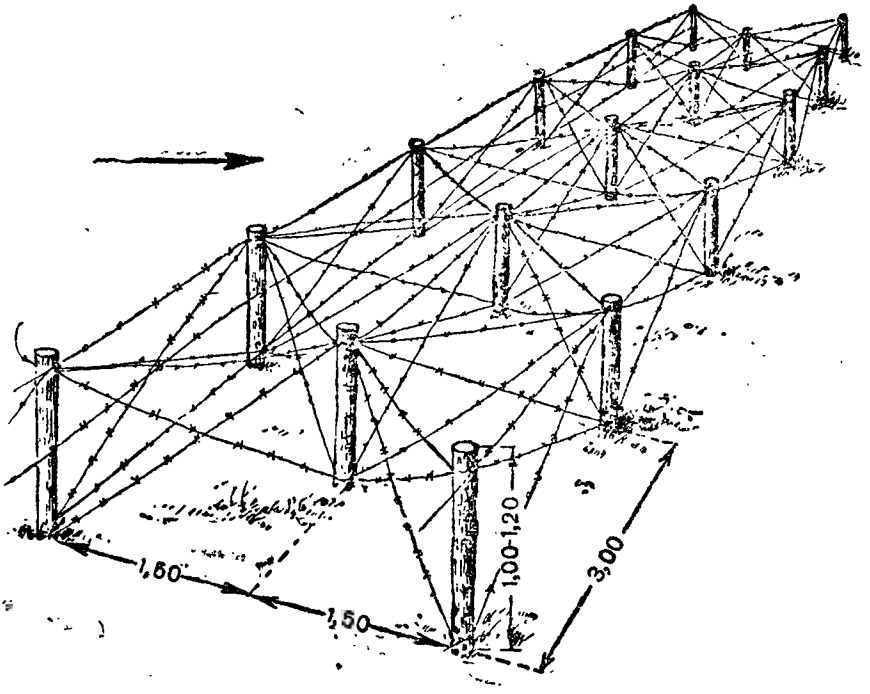


Рис. 75. Нормальная проволочная сеть в три кола

Расход материалов на 10 *пог. м*: кольев диаметром 8 *см* — 12 шт., проволоки колючей — 57 *кг*, скоб — 3,7 *кг*; время на устройство 10 *пог. м* — 12 раб. час.

Выравнивать колья в рядах и по высоте не рекомендуется.

Каждый ряд в отдельности и промежутки между рядами оплетаются колючей проволокой, которая прибивается к кольям проволочными скобами.

Первый ряд кольев (со стороны противника) оплетается в пять нитей — две по диагонали между кольями и три горизонтально — поверху, посредине и на 15—20 см от земли. Промежуточные ряды оплетаются в три нити — две по диагонали и одна горизонтальная поверху.

92. Усиленный проволочный забор (рис. 76) представляет собою забор из одного ряда больших кольев, оплетённых в пять нитей проволоки с оттяжками из колючей проволоки.

Оттяжки крепятся к малым кольям, забитым в промежутках между кольями забора в расстоянии 1,5 м от них.

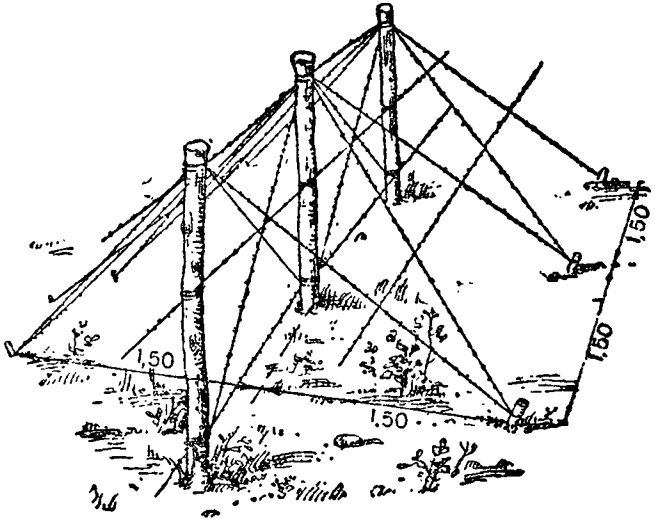


Рис. 76. Усиленный проволочный забор

Расход материалов на 10 *пог. м*: кольев диаметром 8 *см*, длиной 2 *м* — 7 шт., проволоки колючей — 16 *кг*, скоб проволочных — 0,5 *кг*; время на устройство 10 *пог. м* — 6,4 раб. часа

Вершины больших кольев соединяются с малыми наклонными проволоками, по которым протягивают 2—4 горизонтальных нити.

Усиление забора возможно производить и проволокой «внаброс».

При устройстве нескольких заборов их располагают в 15—20 м друг от друга.

93. При наличии кустарника или перелесков применяется оплётка колючей проволокой кустов и деревьев. Преимущество таких препятствий — быстрота устройства и хорошая маскировка.

Вспомогательные препятствия

94. К вспомогательным препятствиям относятся силки и петли, оплетённые колючей проволокой пни и мелкие кусты, а также препятствия, изготавливаемые из подручных материалов.

Противопехотные препятствия из подручных материалов в полной мере не могут заменить проволочных, но в сочетании с ними и при усилении минированием — эффективно используются в общей системе препятствий.

К противопехотным препятствиям из подручных материалов относятся: засеки, заострённые колья и др.

95. Силки (рис. 77) изготавливают из тонкой гладкой проволоки и прикрепляют к колышкам посредством скоб или гвоздей. Колышки забивают в шахматном порядке.

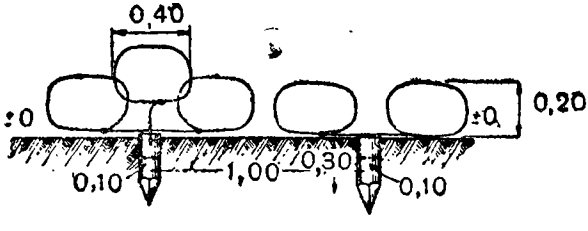


Рис. 77. Силки

Расход проволоки на 100 шт. — 3 *кг*; время на изготовление 100 шт. — 12 раб. час.

Силки устанавливают в местах, где они легко маскируются — в кустарнике, траве и т. п. Препятствие должно иметь глубину 4—6 м.

96. Засеки образуются рядами деревьев, поваленных вершинами в сторону противника, одно возле другого или крест-накрест. Сучья и ветви не тоньше большого пальца заостряют, тонкие ветви обрубают. Засеки могут быть местные и переносные.

97. Местная засека (рис. 78) применяется при наличии деревьев на месте устройства препятствий. Деревья надрубают или подпиливают настолько, чтобы при валке их они не отделялись от пней (для затруднения растаскивания). Вершины должны быть прикреплены к земле рогульками или крестообразно забитыми кольями.

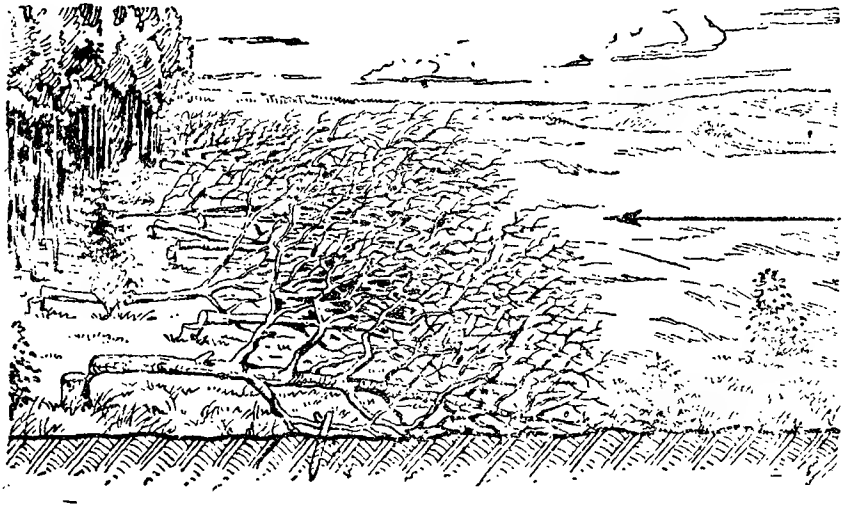


Рис. 78. Местная засека
Время на устройство 10 *пог. м* —2,5 раб. часа

98. Переносная засека (рис. 79) применяется в тех случаях, когда приходится подвозить или подтаскивать деревья к месту устройства препятствия. Если деревья длинные (5—7 м), то их укладывают в один ряд сучьями вплотную друг к другу; при коротких деревьях их укладывают в два ряда. При маловетвистых деревьях укладка их в засеку может быть крест-накрест.

При устройстве переносной засеки, во избежание растаскивания деревьев — следует плотнее их укладывать, скреплять между собой и прикреплять к земле.

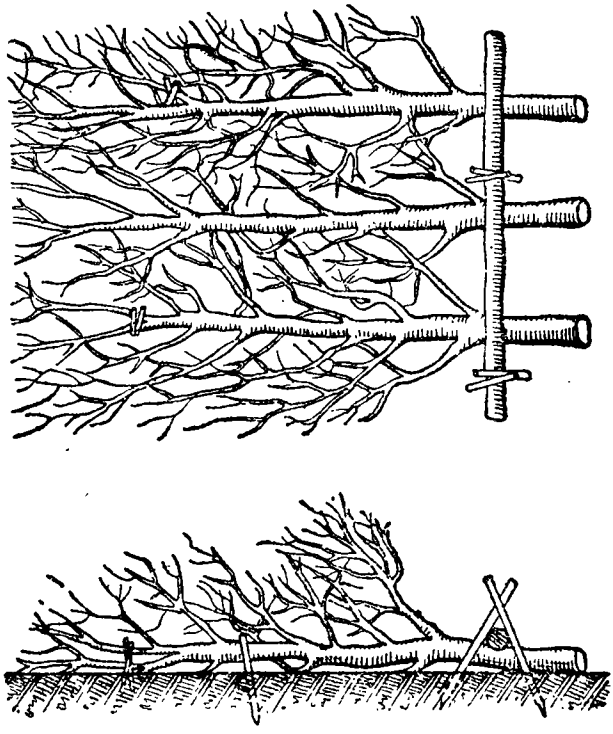


Рис. 79. Переносная засека

Засеки следует усиливать оплетением колючей проволокой.

99. Препятствия из заостренных кольев и ветвей (рис. 80) устраивают вблизи лесных массивов, при заблаговременном укреплении местности и при отсутствии колючей проволоки. Препятствие представляет собой полосу глубиной до 4 м, состоящую из вбитых в землю кольев, высотой 0,3 и 0,6 м от уровня земли, и с расстоянием между ними 0,3 м. В промежутках между кольями для усиления устанавливают силки из тонких ветвей.

Такой тип препятствия требует много времени для постройки и легко разрушается танками.

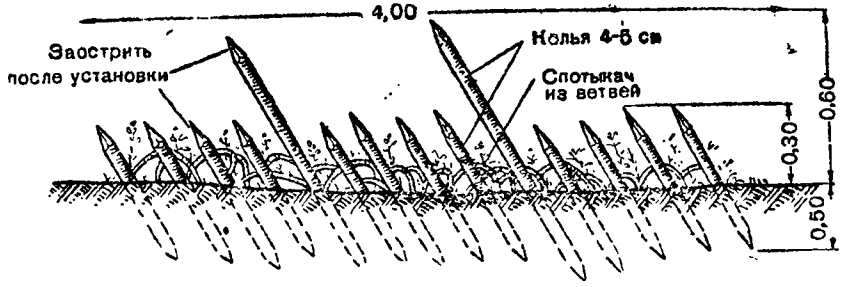


Рис. 80. Препятствия из заостренных кольев и ветвей

Расход материалов на 10 *пог. м*: кольев диаметром 4—5 *см*; длиной 90 *см* — 420 шт., кольев диаметром 4—5 *см*, длиной 120 *см* — 70 шт., веток диаметром 0,8—1,8 *см*, длиной 70—90 *см* — 400 шт.

Препятствие следует применять только на танконедоступных направлениях.

100. В качестве вспомогательных препятствий из подручных материалов, для усиления постоянных препятствий могут быть использованы **многолучевые рогульки** (рис. 81), доски с гвоздями, набитыми в шахматном порядке (рис. 82 и 83), и различные капканы для ног.

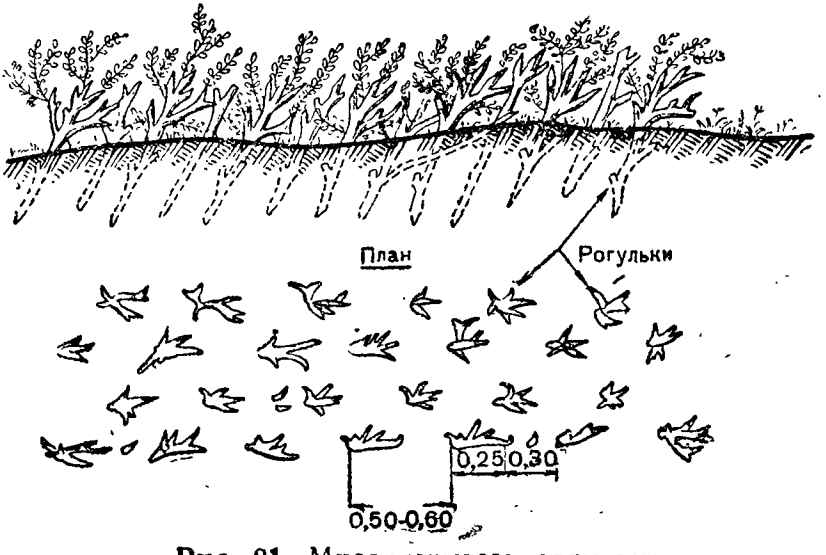


Рис. 81. Многолучевые рогульки

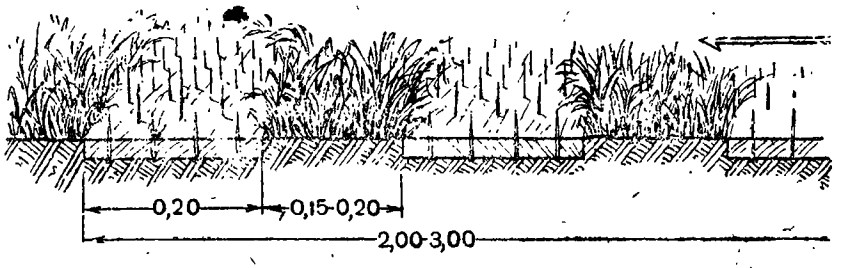


Рис. 82. Установка досок с гвоздями на местности

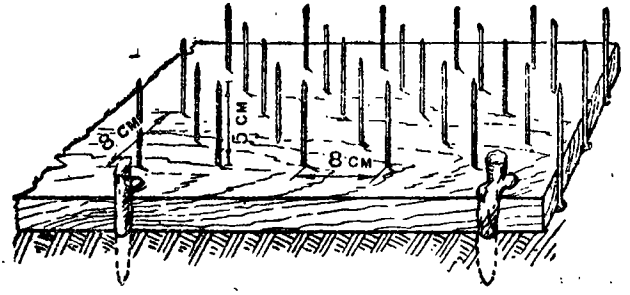


Рис. 83. Доски с гвоздями (деталь устройства и крепления доски к земле)

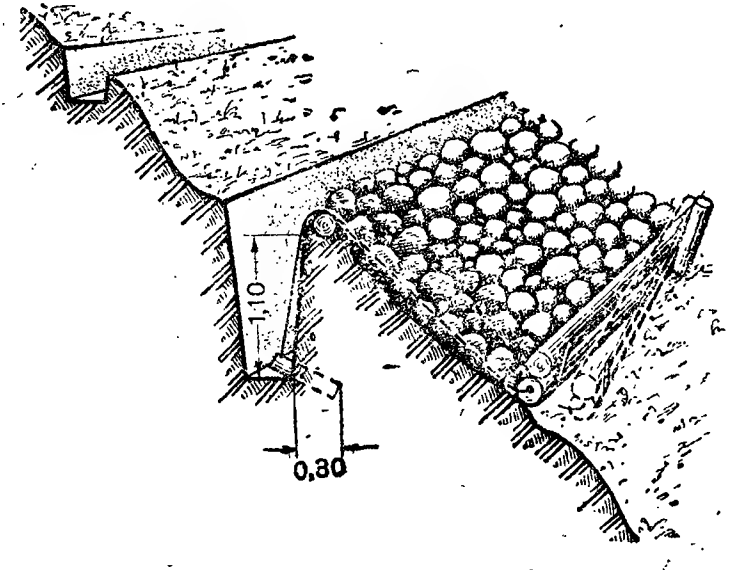


Рис. 84. Албанский камнемёт

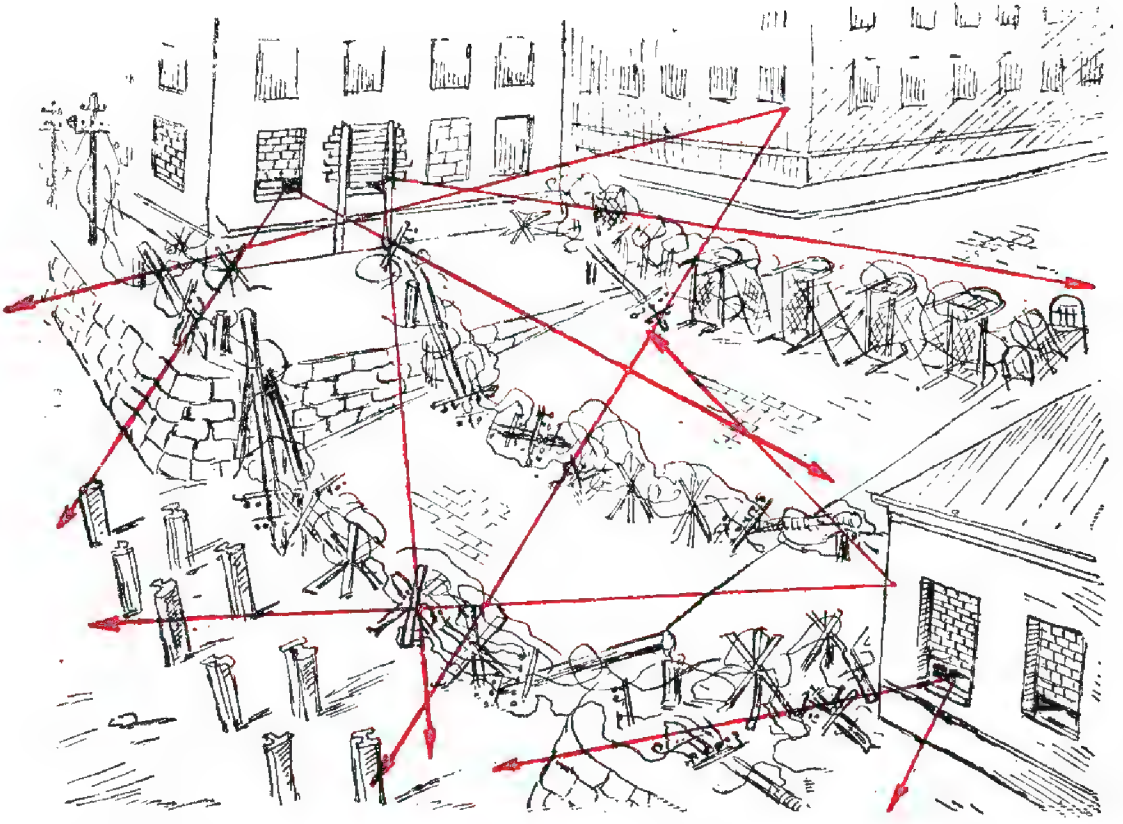


Рис. 85. Противопехотные препятствия из телеграфных столбов, металлических ежей и проволоки на улицах населённого пункта

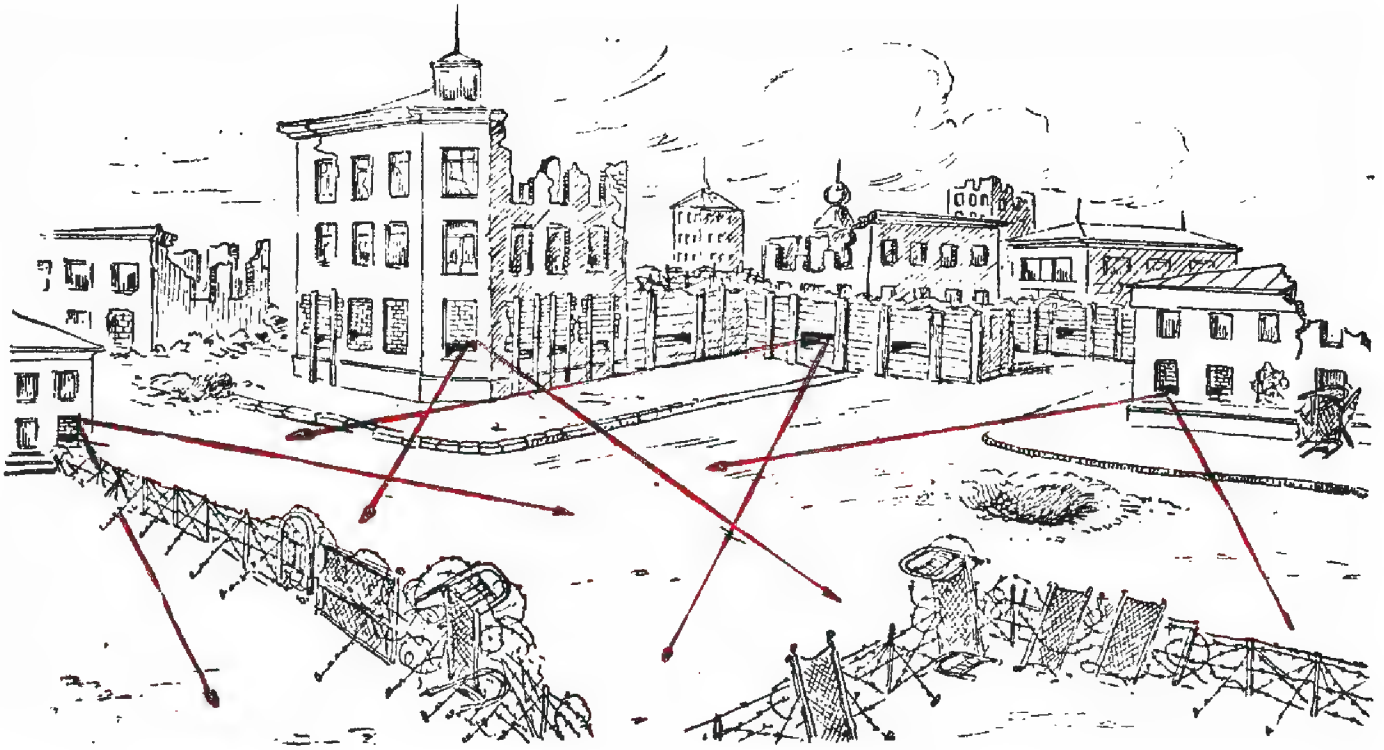


Рис. 86. Баррикады и препятствия из подручных средств и колючей проволоки на улицах населённого пункта

101. В условиях горной местности, на крутых склонах возможно устройство **албанских камнемётов** (рис. 84). Для приведения камнемёта в действие проволоку или канат, удерживающие закладные брёвна или доски, обрубают.

При устройстве камнемётов следует обращать внимание на тщательность заделки упоров в грунт и маскировку камнемёта в целом.

102. В населённых пунктах могут устраиваться: барьеры и баррикады, заборы различной конструкции, рогатки всех типов и т. п.

Для заделки оконных и дверных проёмов могут быть использованы: кирпич, мебель, кровельное железо и т. п. Для усиления проёмы следует снаружи оплетать колючей проволокой (меры против растаскивания).

В промежутках между зданиями, а также для закрытия улиц можно устраивать баррикады, барьеры и препятствия с применением подручных материалов. Примеры устройства противопехотных препятствий в населённых пунктах и система обстрела их приведены на рис. 85 и 86.

Препятствия, устраиваемые зимой

103. Противопехотные препятствия, применяемые зимой, устраиваются как против пехоты, так и против лыжников. На отдельных участках, в особенности при глубоком снежном покрове, они должны быть рассчитаны главным образом против лыжников.

Препятствия ставятся так, чтобы при увеличении снежного покрова их можно было поднимать, а в ряде случаев — переставлять на новое место.

104. Зимой из противопехотных препятствий применяют:

— усиленный забор на кольях, забиваемых только в снег, или устанавливаемый на козлах (рис. 87);

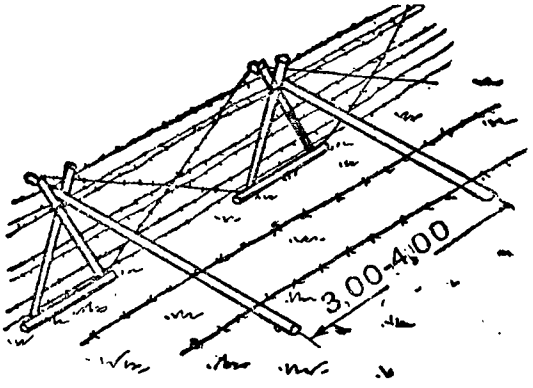


Рис. 87. Усиленный забор на козлах

Время на устройство 10 *пог. м* — 4,5 раб. часа: расход материалов на 10 *пог. м*: жердей диаметром 10 *см*, длиной 1,6 *м* — 6 шт., жердей диаметром 10 *см*, длиной 3,5 *м* — 3 шт., проволоки колючей — 10 *кг*, скоб проволочных — 0,3 *кг*

— спираль Бруно (или сапёрную переносную сеть) на подкладках или на козлах (рис. 88);

Рис. 88. Установка спиралей Бруно зимой:
а — на подкладках; *б* — на козлах

— рогатки с выступающими кольями и дополнительным оплетением проволокой выступающей части кольев (рис. 89);

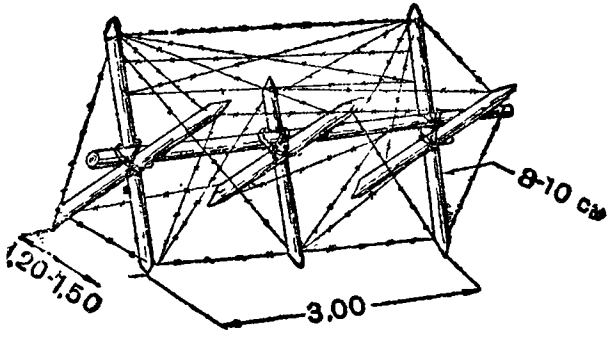


Рис. 89. Рогатки с выступающими кольями

— малозаметные препятствия (типа проволоки «внаброс») на жердевых подкладках и козлах (рис. 90).

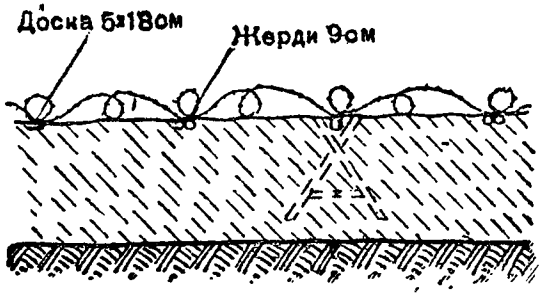


Рис. 90. Установка проволоки „внаброс" на снегу

105. Проволочные препятствия, установленные в течение летнего периода, с выпадением снега усиливают наращиванием, т. е. установкой дополнительной проволочной сети,

стойки которой крепят к существующим кольям, или устройством малозаметного препятствия (силков) поверх препятствия с креплением проволоки к вершинам кольев (рис. 91).

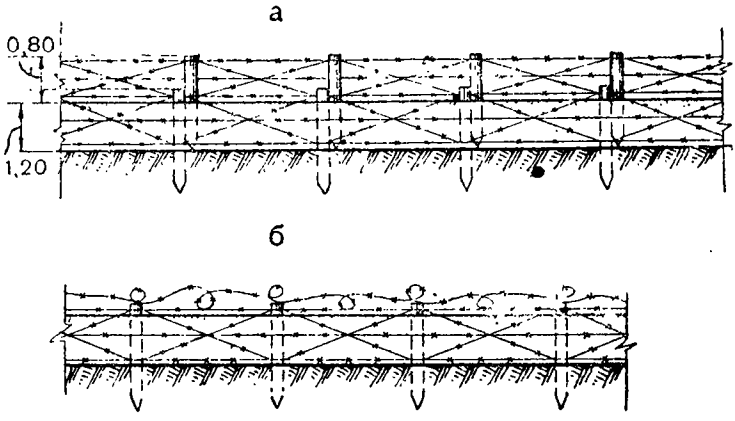


Рис. 91. Усиление препятствий с выпадением снега: *а* — наращиванием; *б* — постановкой силков

106. Кроме проволочных препятствий, зимой применяется также обледенение скатов. Обледенения устраивают шириной 10—15 м (рис. 92).

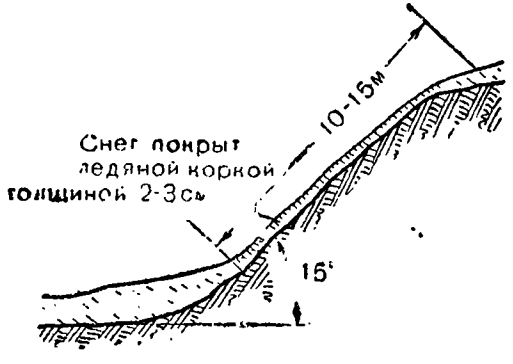


Рис. 92. Обледенение скатов

Глава V

ВОДНЫЕ ПРЕПЯТСТВИЯ

Типы водных препятствий

107. К водным препятствиям относятся препятствия, требующие для своего устройства возведения одного или нескольких гидротехнических сооружений (плотин, дамб).

В системе обороны, при благоприятных условиях местности, водные препятствия могут образовать систему водных заграждений как по фронту, так и в глубину.

Устройство водных препятствий возможно при наличии рек, ручьёв, оврагов, озёр, болот, низин, которые в своём естественном состоянии не являются достаточным препятствием для противника, но могут быть усилены гидротехническими мероприятиями (рис. 93).

108. Водные препятствия являются весьма эффективными противотанковыми и противопехотными препятствиями, требующими для преодоления затраты большого количества времени и применения специальных мер (устройства переправ, гатей и т. п.). В некоторых случаях водные препятствия могут быть использованы для нанесения ущерба живой силе и материальной части противника (внезапным затоплением местности).

109. Водные препятствия должны быть возведены в соответствии с общим планом обороны, прикрыты противопехотным и противотанковым огнём и не должны стеснять манёвра своих частей.

Система огня на участках водных препятствий должна обеспечить надёжное огневое прикрытие гидротехнических сооружений, образующих водное препятствие (рис. 94).

110. Гидротехнические сооружения должны быть защищены не только огнём, но и различными препятствиями. Особенно тщательно обороняются подступы к гидротехническим сооружениям и при расположении последних на переднем крае они прикрываются системой огневых позиций или отдельных опорных пунктов.

Особо важные гидротехнические сооружения, образующие мощные водные преграды по переднему краю оборонительной полосы, должны прикрываться предмостными укреплениями.

111. Водные препятствия и заграждения могут создаваться заболачиванием местности и пассивным или активным затоплением.

Заболачивание устраивается с целью создания трудно проходимых или вовсе непроходимых участков местности, путём насыщения водой почвы до топкого состояния.

Пассивное затопление применяется с целью усиления естественного водного рубежа, путём искусственного повышения уровня воды в реке или ручье при помощи одного или нескольких гидротехнических сооружений и превращения его в водную преграду, требующую для преодоления переправочных средств (см. рис. 93).

Активное затопление применяется с целью помешать противнику преодолеть естественную водную преграду, затруднить ему применение переправочных и мостовых средств или разрушить наведённые им мосты, а также, при благоприятных условиях, затопить местность, занятую противником (рис. 95).

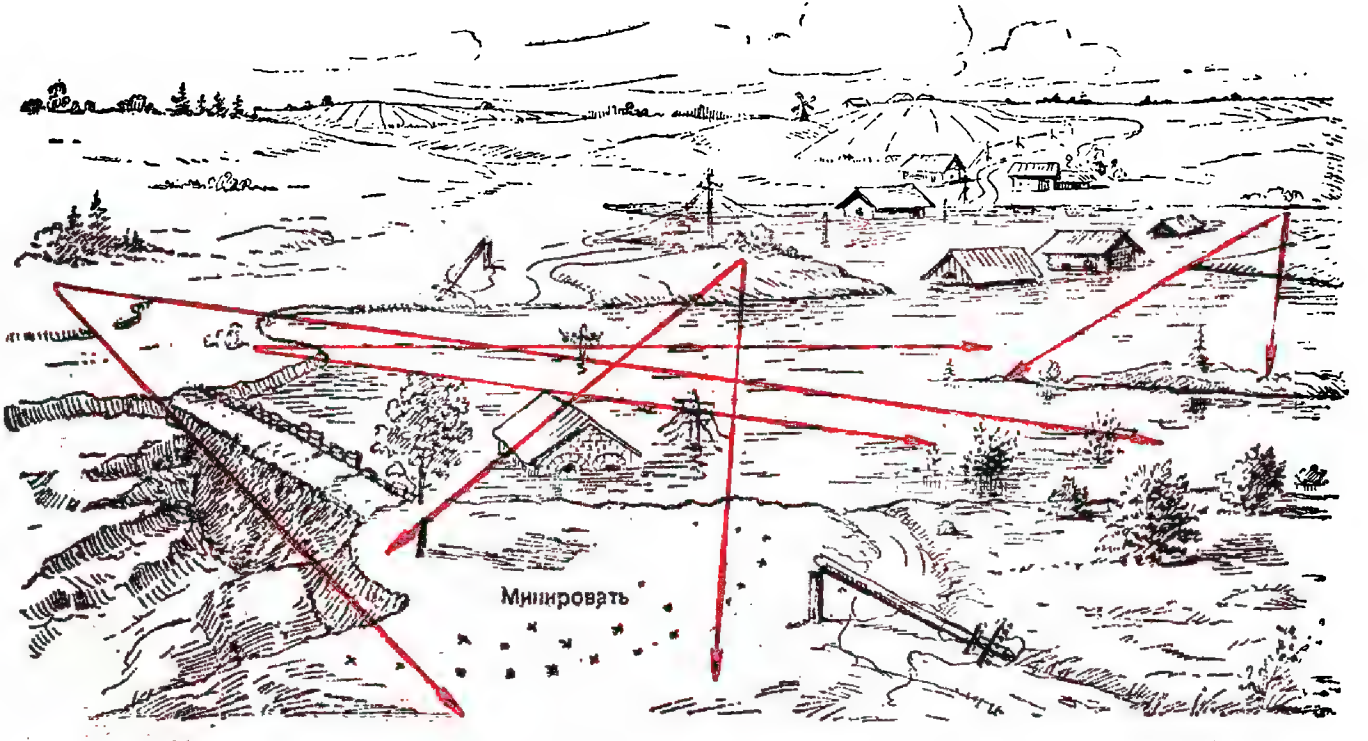


Рис. 93. Водное препятствие, образованное устройством плотины в овраге с ручьем, и система обороны его

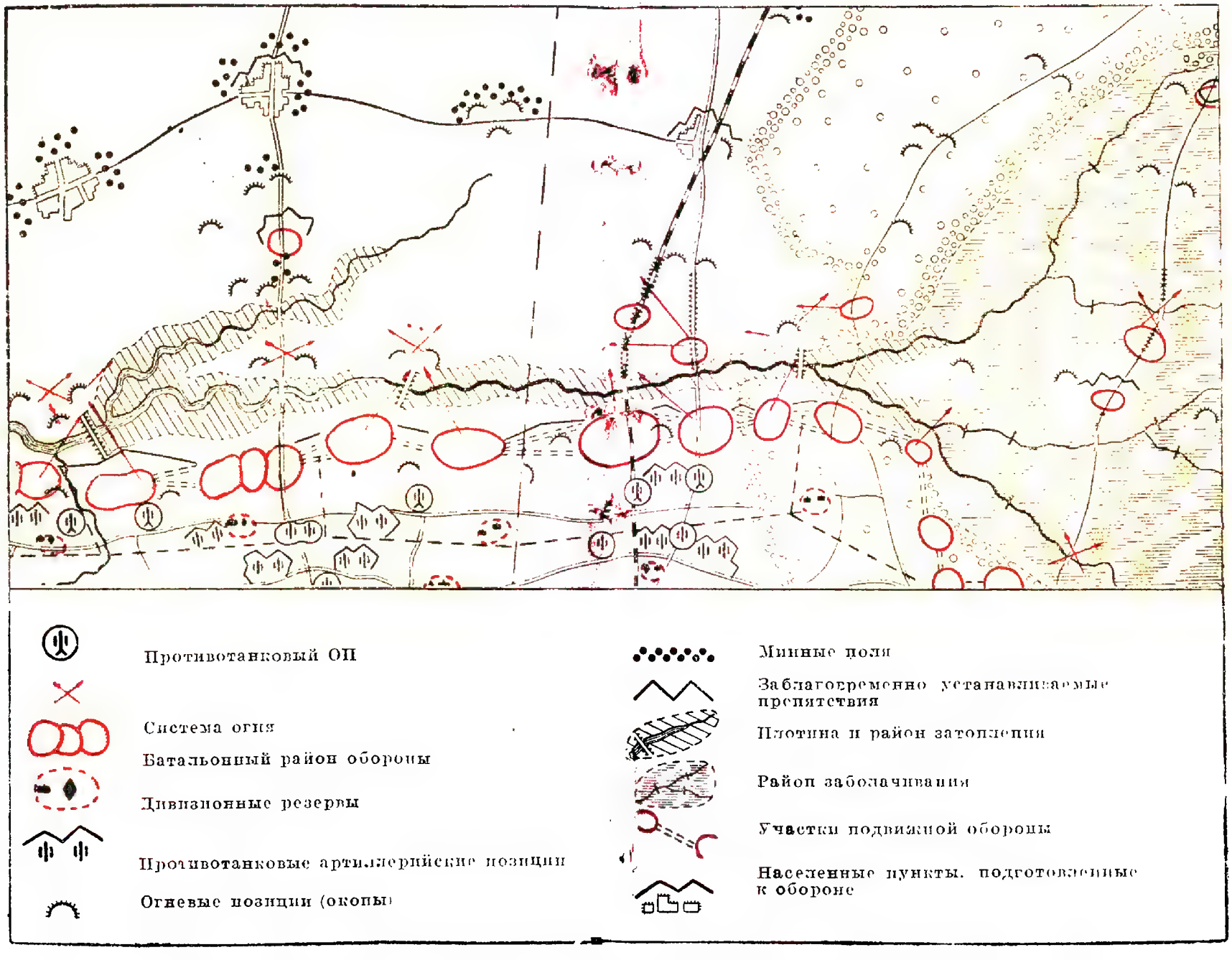


Рис. 94. Схема водных препятствий и огневое прикрытие их в оборонительной полосе

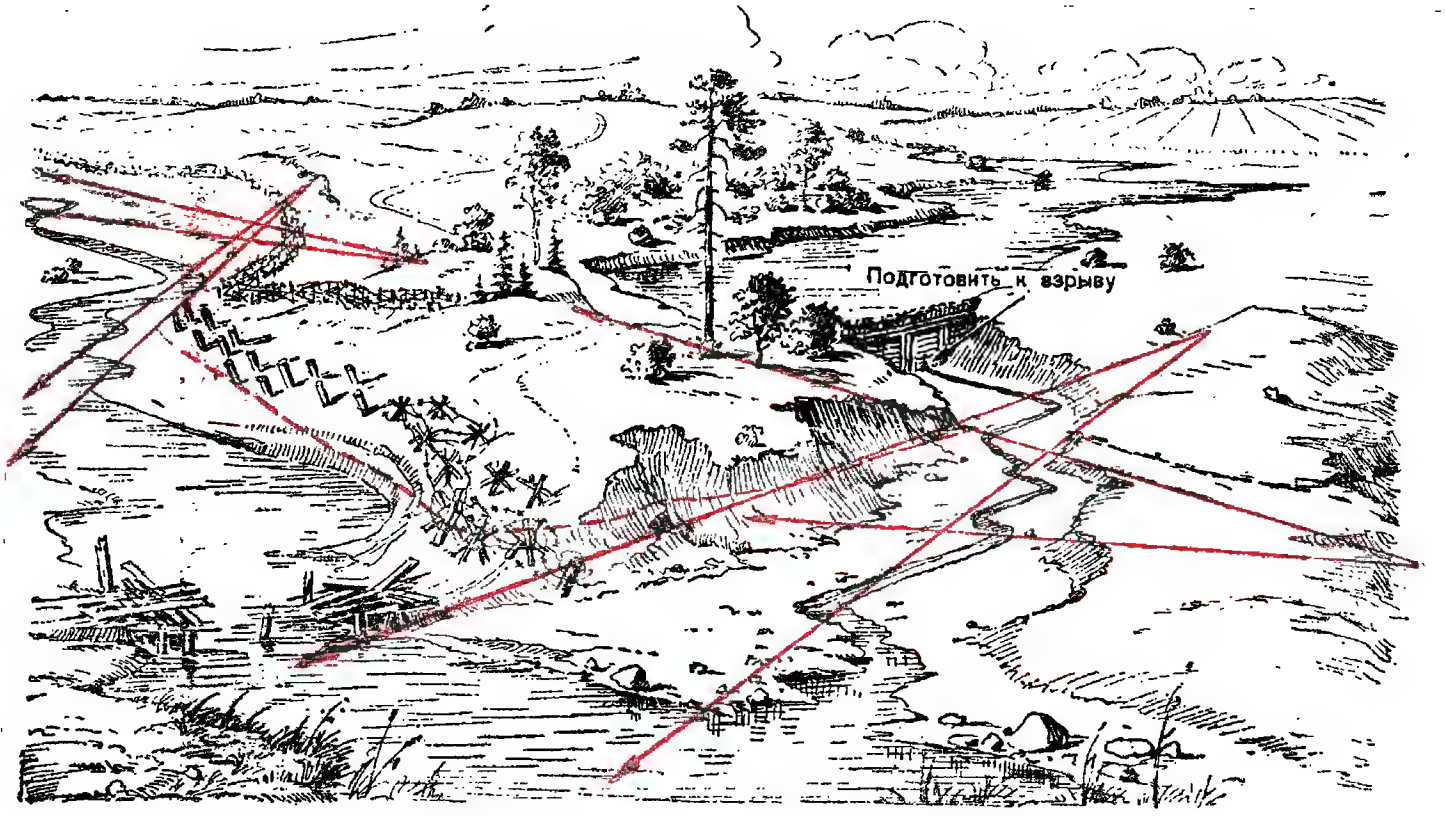


Рис. 95. Пример подготовки активного затопления перед передним краем

112. Заболачивание местности возможно лишь при благоприятных почво-грунтовых условиях (торф, ил, чернозём, лёсс и т. п.) и требует создания на заболоченном участке местности слоя воды в 0,2 м (при размокании грунта на глубину не менее 1,0 м).

Ширина заболоченного участка в этих условиях должна быть не менее 50 м.

Для заболачивания участков местности требуется значительный период времени, необходимый на насыщение водой грунта.

113. Наиболее благоприятные места для заболачивания: естественные болота, ранее осушенные болота, реки с большими, легко затапливаемыми болотистыми поймами.

114. Пассивное затопление, по сравнению с другими типами водных препятствий, имеет наибольшее применение.

Пассивное затопление применяется:

— на ограниченном участке реки (ручья и т. п.) путём создания одного гидротехнического сооружения с небольшой затратой сил и времени на строительство и заполнение водой препятствия (рис. 96, *а*);

— на значительном протяжении (десятки километров) путём создания нескольких гидротехнических сооружений, располагаемых вдоль реки и образующих препятствие значительной протяжённости (рис. 96, *б*).

115. Длина, ширина и глубина пассивного затопления определяются тактическими требованиями и техническими возможностями. Наименьшая ширина затопления при глубине воды в русле 1,5 м должна быть не менее 20—30 м. Если

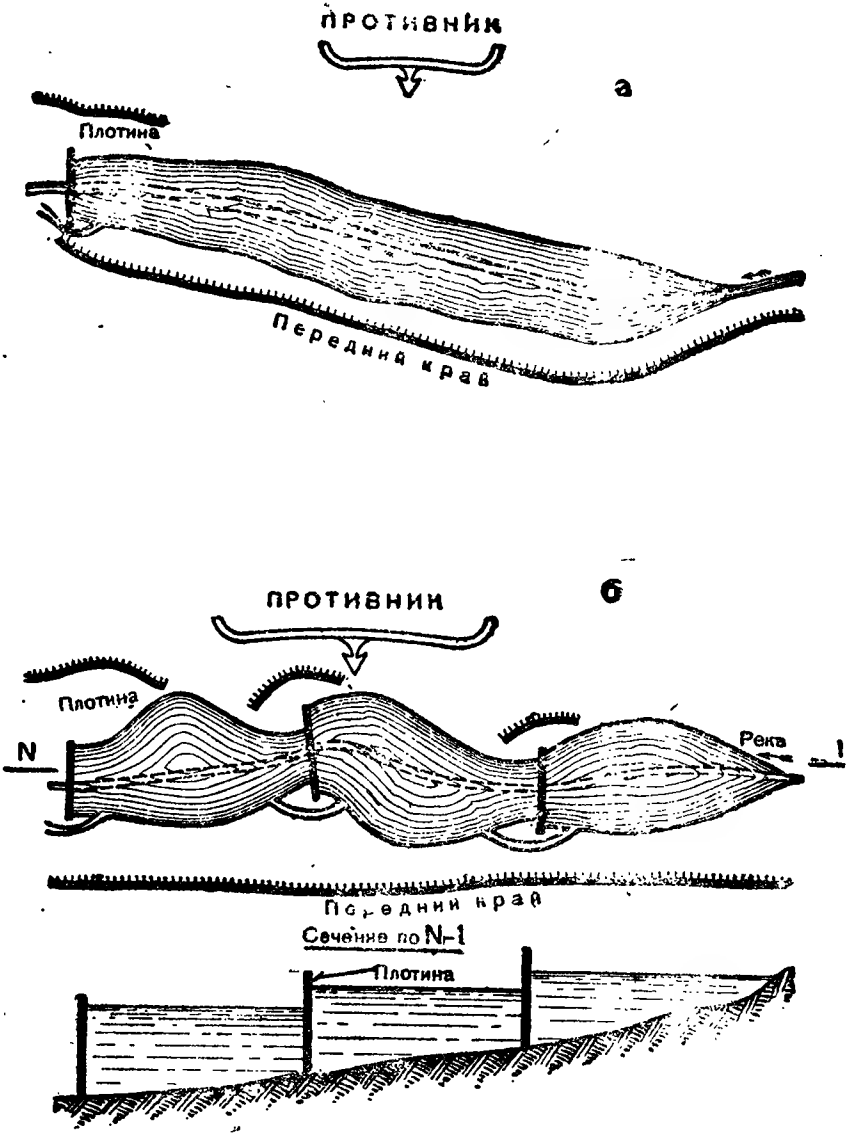


Рис. 96. Схема пассивного затопления:

а — затопление на ограниченном участке местности; *б* — затопление на большом протяжении

получение глубины в 1,5 м невозможно, допускается снижение её до 1 м с одновременным увеличением ширины препятствия до 50 м. При невозможности получения необходимой ширины водное препятствие должно быть усилено другими видами препятствий.

116. Усиление водных препятствий эскарпированием берегов, установкой надолб, проволочных препятствий или фугасов и устройством других типов инженерных препятствий производится заблаговременно (до подъёма воды).

117. Объектами для устройства пассивного затопления могут служить все естественные водотоки, низины, овраги и т. п. Наиболее пригодны водотоки с продольными уклонами русла не более 0,001, дающие наибольшую длину препятствия при небольшой высоте плотины.

118. Количество времени, необходимое для заполнения водой района затопления, находится в прямой зависимости от расхода воды в реке. Наиболее резко это сказывается при устройстве препятствия большой протяжённости, где требуется наполнение последовательно ряда водохранилищ.

Ускорение наполнения водохранилищ может быть достигнуто использованием существующих бассейнов (озёр и т. п.) и соответственной организацией работ, обеспечивающей задержание всего речного стока в период строительства.

119. Активное затопление (см. рис. 95) требует внезапного увеличения глубины потока на 1—1,5 м сверх обычной глубины при скорости не менее 1,5 м/сек и ширине не менее 20 м.

Для устройства активного затопления необходимо располагать достаточно ёмким водохранилищем, допускающим кратковременные, но неоднократные пуски воды или одновременный мощ-

ный пуск воды продолжительностью в 1—2 суток.

Эти требования ограничивают применение активного затопления и заставляют при устройстве его базироваться на существующие гидротехнические сооружения и реже на естественные водоёмы (озёра).

120. Наиболее благоприятными естественными условиями для применения активного затопления являются:

— участки рек в холмистой или гористой местности со значительными уклонами;

— участки рек, примыкающие к естественным водоёмам (озёрам);

— овраги или искусственные каналы с большими уклонами;

— легко затапливаемые низины.

121. Гидротехнические сооружения, обеспечивающие активное затопление, должны быть надёжно защищены как наземным, так и зенитным огнём. Огневые позиции в районе затопления необходимо располагать выше горизонта затопления.

122. Применение всех видов водных препятствий требует тщательных маскировочных мероприятий. В первую очередь маскируются гидротехнические сооружения, что может быть достигнуто:

— устройством ложного берега у тела плотины, совпадающего по характеру рельефа с окружающими берегами;

— устройством ложных сооружений.

При маскировке участков пассивного затопления все местные предметы (деревья, кусты, здания, заборы и т. п.), показывающие глубину

затопления, необходимо тщательно замаскировать и устроить ложные предметы для введения противника в заблуждение.

Маскировка участка активного затопления должна затруднить противнику распознавание границ затопляемого участка.

Типы гидротехнических сооружений

123. Водное препятствие в большинстве случаев создаётся постройкой или использованием существующих гидротехнических сооружений:

а) плотин, поднимающих уровень воды в реке, озере, канале или удерживающих воду в ложбине, овраге, болоте, низине, и

б) водосбросных сооружений.

124. Плотины перегораживают долины рек, овраги или ложбины (рис. 97).

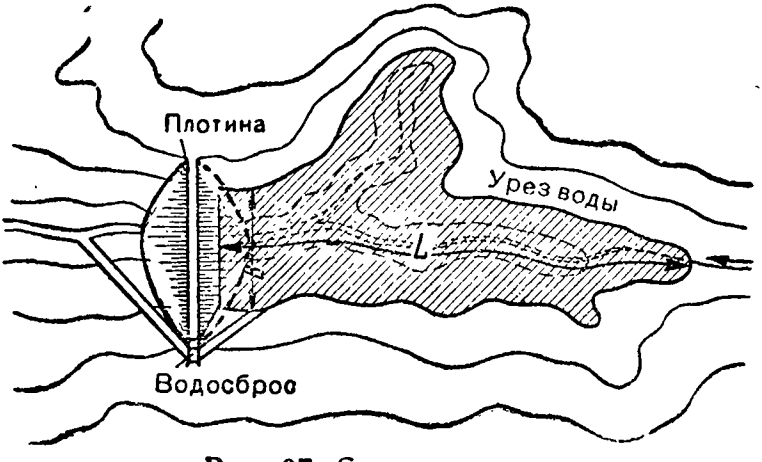


Рис. 97. Схема плотины

Плотины могут быть различной конструкции и возводиться из различных материалов: а) земляные, б) дерево-земляные, в) каменно-наброс-

ные, г) деревянные, д) фашинно-хворостяные, е) стланевые и др.

Плотины могут быть водосливными или глухими, не допускающими перелива воды через верх плотины.

125. Водосброс применяется для выпуска избыточной воды из созданного плотиной водохранилища или для снижения уровня воды в нем. Водосброс может быть устроен в самой плотине или вне её — как отдельное сооружение (рис. 98).

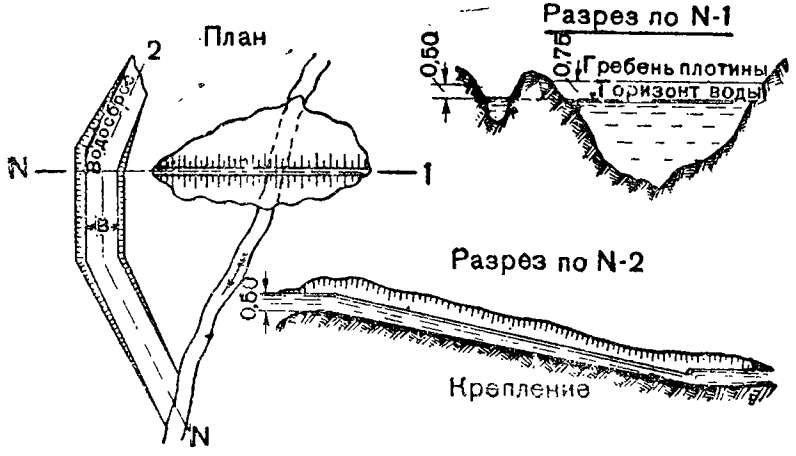


Рис. 98. Водосброс

Для сброса избыточной воды может также служить естественная впадина берега в обход примыкания плотины.

126. Ко всякому гидротехническому сооружению (независимо от срока его службы) предъявляются следующие требования:

— сооружение должно быть простым, прочным и устойчивым;

— сооружение не должно размываться тече-

нием и волнением воды и атмосферными осадками;

— сооружение должно быть обеспечено от подмыва потоком воды, фильтрующимся через основание.

127. Гидротехнические сооружения, возводимые для создания водных препятствий, делятся в зависимости от их значения на:

а) сооружения, временно возводимые в условиях тыловых оборонительных рубежей, рассчитываемые по облегчённым техническим условиям и нормам с использованием типовых проектов; водосбросные отверстия этих сооружений рассчитываются на пропуск дождевых паводков; при сохранении сооружений на следующий год необходимо произвести проверку на пропуск весеннего паводка и принять меры по сохранению и усилению сооружения;

б) сооружения полевого типа с кратковременным использованием их, возводимые на войсковых оборонительных рубежах, а в отдельных случаях и на тыловых рубежах (при изменившейся боевой обстановке).

128. При устройстве водного препятствия производятся определение расхода воды в реке и расчёт срока наполнения водой создаваемого водохранилища.

Расход определяется по формуле:

$$Q = 0{,}6\ V_{пов} \cdot \omega,$$

где Q — расход в кубических метрах в секунду;

$V_{пов}$ — замеренная поплавками наибольшая поверхностная скорость в метрах в секунду;

ω — площадь живого сечения реки в квадратных метрах.

Определенный таким способом расход воды в соответствии с временем года уточняется на основании данных гидрометеорологической службы и опроса местных жителей.

Срок наполнения водой водохранилища, если он не превышает одного-двух месяцев, определяется по формуле:

$$T = \frac{W}{86\,400\,Q},$$

где T — время в сутках;

W — ёмкость водохранилища в кубических метрах;

Q — расход воды в реке в кубических метрах в секунду, определяемый указанным выше способом.

Объём водохранилища в кубических метрах приближённо подсчитывается по формуле:

$$W = \frac{B \cdot H \cdot L}{4},$$

где B — ширина водохранилища у плотины в метрах;

H — глубина воды у плотины в метрах;

L — длина водохранилища в метрах.

Точное определение W производится по плану в горизонталях или по способу суммирования объёмов отдельных участков водохранилища.

129. Земляная плотина (рис. 99) представляет собой уплотнённую насыпь трапецоидального сечения.

Верхняя грань плотины называется гребнем, обращённый вверх по течению откос — верхо-

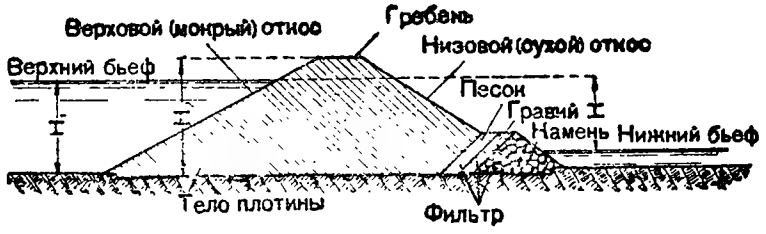


Рис. 99. Поперечный разрез земляной плотины

вым или напорным, обращённый вниз по течению — низовым. Часть реки выше плотины называется верхним бьефом, а ниже плотины — нижним бьефом. Разность отметок воды верхнего и нижнего бьефов называется напором (H).

Земляная плотина не допускает перелива воды через гребень.

Гребень земляной плотины должен иметь ширину не менее 1—1,5 м, а возвышение его над нормальным подпёртым горизонтом 0,75 м.

В зависимости от грунта, из которого строятся плотины, её откосам придаются следующие крутости:

Род грунта	Откос	
	верховой	низовой
Песок мелкий	1:3	1:2,5
Песок среднезернистый	1:2	1:1,5
Песок крупный и гравий	1:1,5	1:1,5
Глинистые грунты, лёссовидные суглинки	1:2	1:1,5

Указанные крутости низового откоса допустимы при устройстве фильтра у подошвы низового откоса; при отсутствии фильтра откосы следует делать более пологими.

Верховой откос и гребень земляной плотины одеваются дёрном или вымащиваются камнем. При наличии времени и материалов одевается также и низовой откос.

Для предупреждения разрушения плотины водой, фильтрующейся в нижней части низового откоса, устраивают фильтр, состоящий из последовательных наклонных слоёв песка, гравия и камня. Фильтр можно устраивать также из хвороста и фашин.

130. Перед постройкой земляной плотины растительная земля снимается на глубину 0,2—0,3 м, и поверхность грунта взрыхляется плугом. Грунт в тело плотины укладывают слоями, причём каждый слой утрамбовывают или укатывают. Перед укладкой следующего слоя поверхность нижележащего взрыхляют. Сухой грунт при укладке смачивают.

Для возведения 1 пог. м земляной плотины с одерновкой верхового откоса, при крутости обоих откосов 1 : 2 и ширине гребня 1 м, требуется:

Высота плотины	Объем насыпи в куб. м	Площадь одерновки в кв. м	Рабочих часов
1	3	2,5	10
2	12	4,5	40
3	21	7,0	80

131. Фашинно-хворостяная плотина (рис. 100) применяется при наличии большого количества хвороста и при недостатке грунта, пригодного для земляной плотины. На поверхность земли

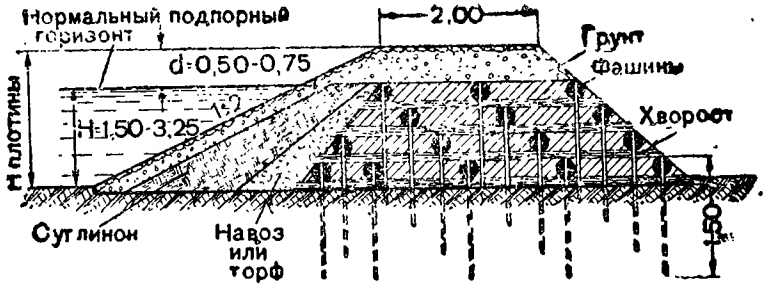


Рис. 100. Фашинно-хворостяная плотина

кладут 25-см слой хвороста — комлями хворостин вниз по течению; на хворост параллельно оси плотины кладут на расстоянии 1,2 м одна от другой фашины длиной 12 м и диаметром 25 см каждая. Фашины укрепляют кольями длиной 1,5 м, забиваемыми в грунт на глубину 1 м. Промежутки между фашинами заполняют гравием, камнем или грунтом выше верха фашин на 10 см. Далее снова укладывают хворост, фашины и т. д. до самого гребня плотины. Для водонепроницаемости плотины со стороны верхнего бьефа сначала укладывают слой навоза или торфа, затем слой суглинка. Высота фашинно-хворостяной плотины допускается до 3,5—4 м.

Для постройки 1 пог. м фашинно-хворостяной плотины высотой 3 м требуется:

Наименование	Количество
Фашин	2 куб. м
Кольев	30 шт.
Хвороста	10 куб. м
Земли	12 куб. м
Рабочих часов	60

132. Плотина из мешков или рогожных кулей с землёй (рис. 101) устраивается при достаточно большой скорости течения воды в реке и маловодопроницаемом дне.

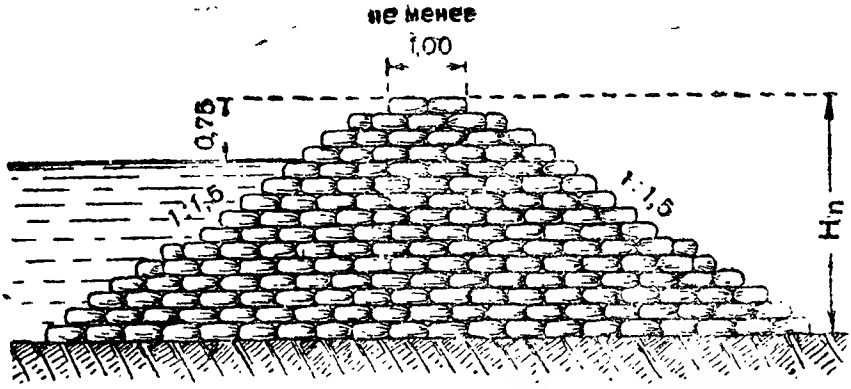


Рис. 101. Плотина из мешков с землей

Для постройки 1 пог. м такой плотины при ширине по гребню 1 м необходимо:

Высота плотины	Мешков размером 0,75 × 0,35 м, шт.	Рабочих часов
1,5	370	35
2,0	600	56
2,5	900	85
3,0	1250	115

133. Плотина у дорожной трубы или моста (рис. 102) высотой не более 2 м представляет собою стенку из накатника или 7-см досок, уложенных между двумя рядами свай. Стенка поддерживается оголовком трубы или устоями моста, а при большом пролёте моста — дополнительно подкосами или каменной присыпкой.

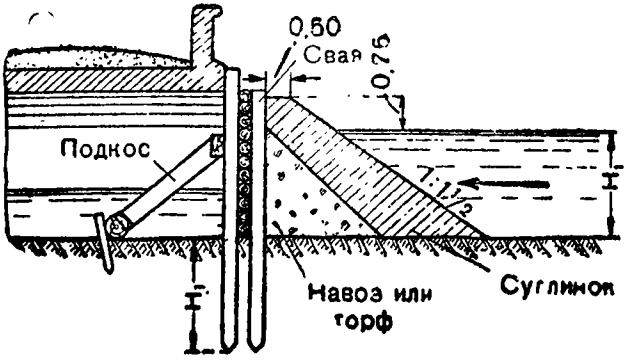


Рис. 102. Дерево-земляная плотина у дорожной трубы

С верховой стороны присыпается сначала навоз или торф, а затем суглинок.

Для постройки 1 пог. м плотины высотой 2 м необходимо:

Наименование	Количество
Накатника 15-см	115 пог. м
Брёвен 25-см для свай	8 пог. м
Пластин или брёвен для подкоса	2 пог. м
Суглинка	2 куб. м
Навоза или торфа	2 куб. м
Скоб	5 шт.
Рабочих часов	30

134. Козловая плотина (рис. 103) устраивается высотою до 3 м при грунте дна, не допускающем забивки свай. Для устройства такой плотины поперёк русла реки устанавливают козла на расстоянии 2 м один от другого и к ним прикрепляют прогоны из 20-см брёвен. На прогоны кладут доски, прикрывают их брезентом, слоем торфа или мхом, поверх которого насыпают суглинок.

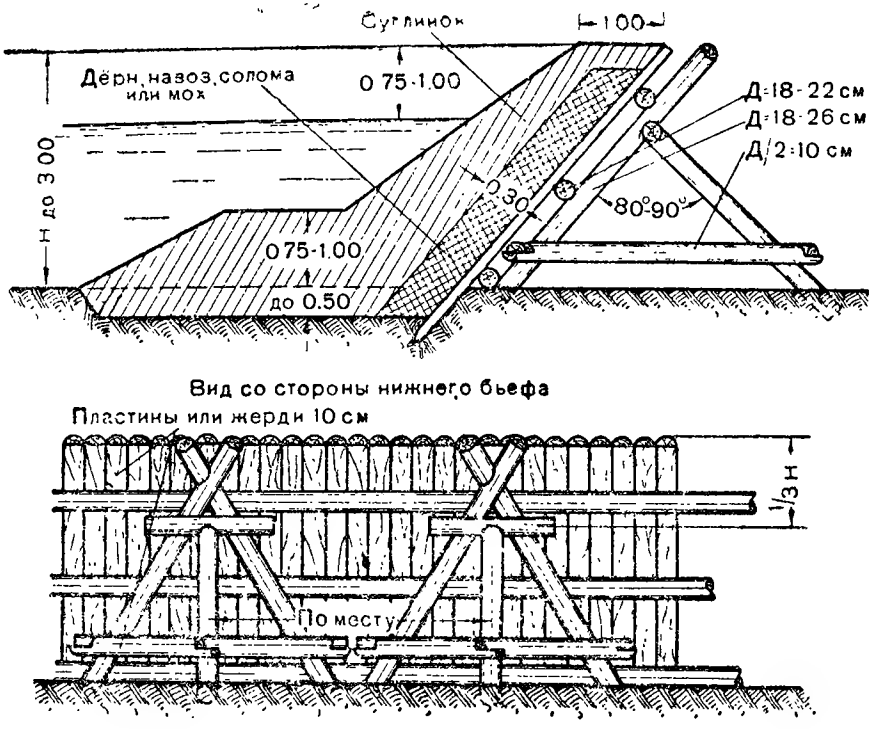


Рис. 103. Козловая плотина

Для постройки 1 пог. м плотины требуется:

Наименование материала	Количество при высоте плотины	
	2 м	3 м
Досок 22 × 9 см	13 пог. м	20 пог. м
Брёвен 25-см	5 пог. м	7 пог. м
Брёвен 20-см	4 пог. м	6 пог. м
Грунта	2,5 куб. м	4,5 куб. м
Торфа или мха	1 куб. м	2 куб. м
Болтов 20-мм	2 шт.	2 шт.
Скоб	5 шт.	4 шт.
Рабочих часов	20	30

135. Водосброс, устраиваемый вне тела плотины в одном из берегов, преимущественно более пологом, делается в виде канала, вырытого в грунте (см. рис. 98). Дно начальной части канала делается на отметке нормального подпёртого горизонта и не менее чем на 0,75 м ниже гребня плотины.

Ширина канала при плотинах, предназначенных для кратковременного использования (не более одного-двух месяцев), при учёте возможного увеличения расхода воды в реке от дождей, делается равной $b = 20Q$. Q определяется согласно ст. 128 и измеряется в кубических метрах в секунду, b — в метрах.

Ширина водосбросов для плотин, работающих продолжительное время, определяется по методу расчёта отверстий мостов и труб.

Дно и откосы канала укрепляют в зависимости от продольного уклона.

Уклон канала принимается:

для глинистого грунта — 0,002;

для канала, одетого по откосам и дну одерновкой в стенку, — 0,005;

для канала, одетого камнем в один слой, — 0,01;

для канала, одетого двойным слоем камня в плетневых клетках,— 0,1—0,15;

для канала, одетого фашинами, — 0,15—0,25.

Фашины нижнего ряда диаметром 0,20 м кладут поперёк канала, а фашины верхнего ряда диаметром 0,35 м — вдоль канала. Поверх фашин второго ряда укладывают прутяные канаты диаметром 0,35 м и прибивают через 0,8 м кольями длиной 1,4—1,8 м.

Для 1 кв. м крепления канала необходимо:

Тип крепления	Камня, куб. м	Хвороста, куб. м	Кольев, пог. м	Рабочих часов
Одерновка в стенку . .	—	—	—	0,8
Одиночная мостовая . .	0,2	—	—	2,4
Двойная мостовая в плетневых клетках . .	0,4	0,35	8	5,4
Фашинное крепление . .	—	1,00	5	3,1

136. Водосброс, устраиваемый в теле плотины (рис. 104), располагается ближе к берегу обороняющегося, имеет отметку порога на уровне

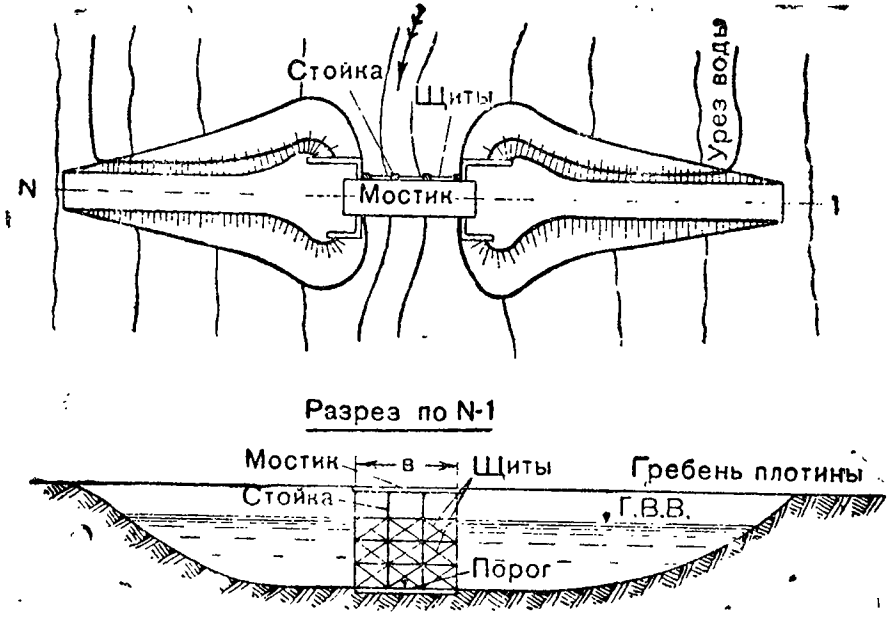


Рис. 104. Схема водосброса, устраиваемого в теле плотины

дна реки или несколько выше его и предназначен для спуска воды при любом уровне воды верхнего бьефа.

Уровень воды верхнего бьефа поддерживается при помощи щитов. Для сброса воды из верхнего бьефа в нижний щиты вынимают полностью или частично, в зависимости от величины попуска воды. Верх щитов располагают на заданном уровне воды в водохранилище. Небольшие расходы переливаются через верх щитов.

137. Плотина с дощатым шпунтом и водосбросом в теле её (рис. 105) устраивается на песчаных и глинистых грунтах для напора 1,5 м.

Дощатый шпунт толщиной 6 см забивают на глубину 2 м. Шпунтовую стенку в глухой части плотины доводят до уровня верхнего бьефа, а в водосбросе — до уровня порога. Маячные сваи должны возвышаться над заданным уровнем воды и служить опорами служебного мостика (на чертеже не показан) и стойками для затворов водосброса. Насадки, служащие направляющими для забивки шпунтовых досок, насаживают на шипы специальных бревенчатых свай, забиваемых рядом с каждой маячной сваей. Сваи с насадками скрепляют скобами.

Водосброс, представляющий собой прорезь в глухой шпунтовой плотине, маячными сваями разделяют на пролёты шириной 1,8 м каждый. В маячных сваях водосброса следует вынимать четверти, в которые закладываются брусья (шандоры) сечением 10×10 см.

Порог водосброса делают на 0,5 м выше дна реки. До уровня порога водосброса со стороны верхнего бьефа устраивают подсыпку из глины или суглинка.

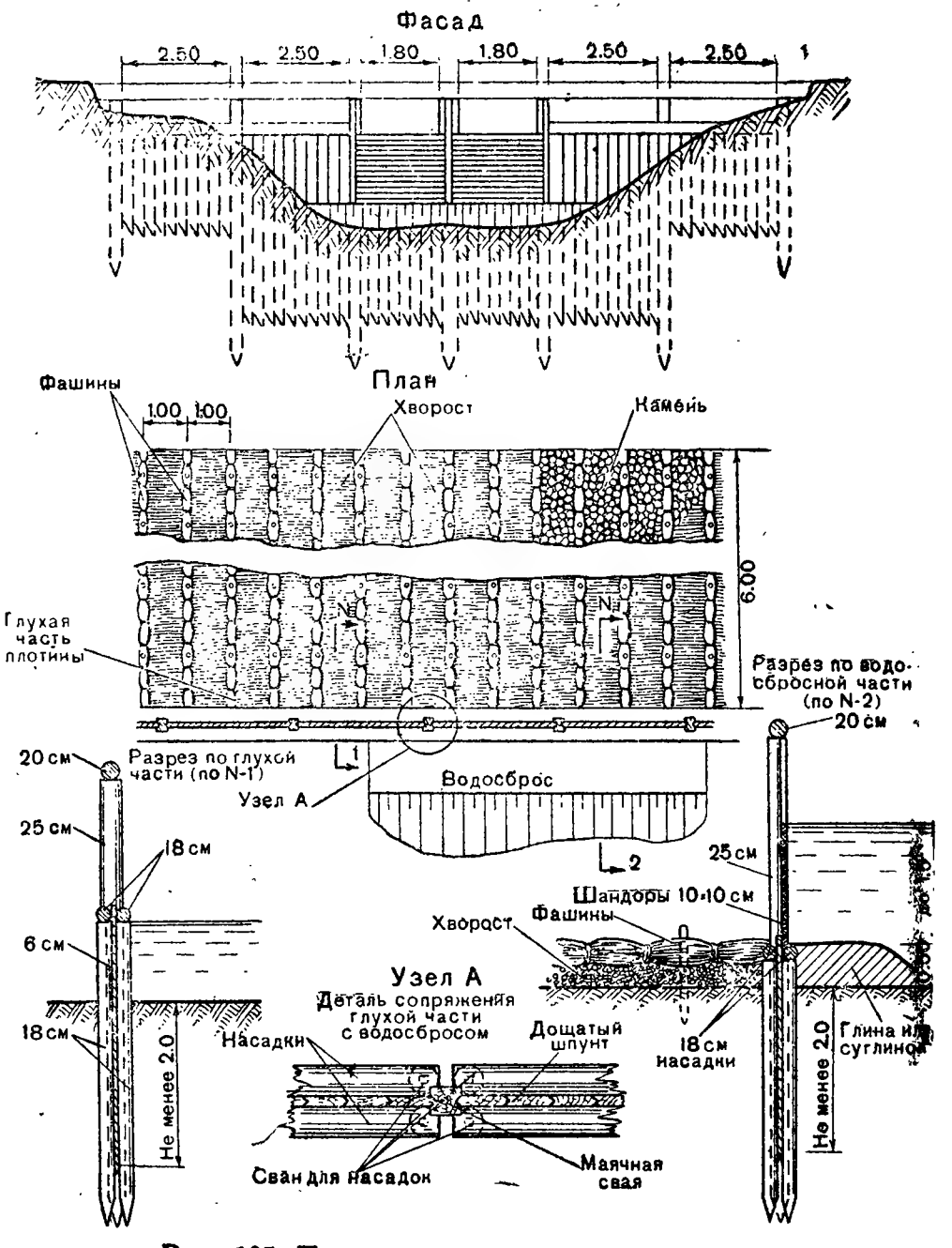


Рис. 105. Плотина с дощатым шпунтом и водосбросом в теле её

Дно реки в нижнем бьефе следует одевать на протяжении не менее 6 м от водосброса хворостяной выстилкой, на которую укладывать фашины, прикрепляя их к грунту кольями через 1 м один от другого. Хворост следует загружать сверху камнем.

Для постройки 1 пог. м плотины необходимо:

Наименование	Количество	
	глухая часть	водосброс
Шпунтовых досок 7,5-см . . .	25 пог. м	15 пог. м
Брёвен 20—28-см	0,52 куб. м	1,25 куб. м
Болтов 20-мм, длиной 70 см . .	1 шт.	1 шт.
Кольев	—	6 шт.
Хвороста	—	1,5 куб. м
Камня булыжного	—	0,8 куб. м
Глины	—	0,7 куб. м
Рабочих часов	20	40

138. Ширина водосброса шпунтовой плотины в метрах определяется по формулам:

$b = 6{,}5\,Q$ при высоте переливающегося слоя в 1 м и $3{,}5\,Q$ при высоте переливающегося слоя в 1,5 м.

Q определяется согласно ст. 128.

Перелив воды через гребень глухой части плотины не допускается.

139. Плотины, допускающие перелив воды через гребень, называются **водосливными.** Они состоят из водосливного и глухих участков.

Длина водосливного участка определяется по формуле:

$$b = 15\,Q.$$

140. Плотину водосливную шпунтовую (рис. 106) устраивают на глинистом и песчаном грунтах для напора не свыше 1,5 м.

Дощатый шпунт толщиной 6 см забивают на глубину 1,7—2 м. Шпунтовую стенку в средней водосливной части плотины доводят до заданного уровня верхнего бьефа, а в глухой части у корней плотины возвышают на 0,5 м над гребнем водосливной части.

Маячные сваи диаметром 20—25 см забивают с обеих сторон шпунта в шахматном порядке на расстоянии 4 м друг от друга на 0,75 м глубже шпунта. Насадки, служащие направляющими для забивки шпунта, насаживают на сквозные шипы маячных свай. Насадки через каждый метр скрепляют между собой скобами. С низовой стороны плотины против каждой маячной сваи устраивают подкосы диаметром 20—25 см, забиваемые нижним концом в грунт основания, а верхним концом упирающиеся в насадку.

Дно реки в нижнем бьефе закрепляют так же, как и за плотиной, описанной в ст. 137.

Для постройки 1 пог. м плотины необходимо:

Наименование	Количество
Досок шпунтовых 6-см, длиной 3,2 м . .	5 шт.
Брёвен 20—24-см, длиной 4 м для маячных свай	0,5 шт.
То же, для насадок	2 пог. м
Брёвен 20-см, длиной 2 м для подкосов . .	1 пог. м
Скоб 300-мм	1 шт.
Хвороста	1,3 куб. м
Камня булыжного для загрузки хвороста	0,3 куб. м
Суглинка для подсыпки	0,1 куб. м
Кольев	6,3 шт.
Рабочих часов	15

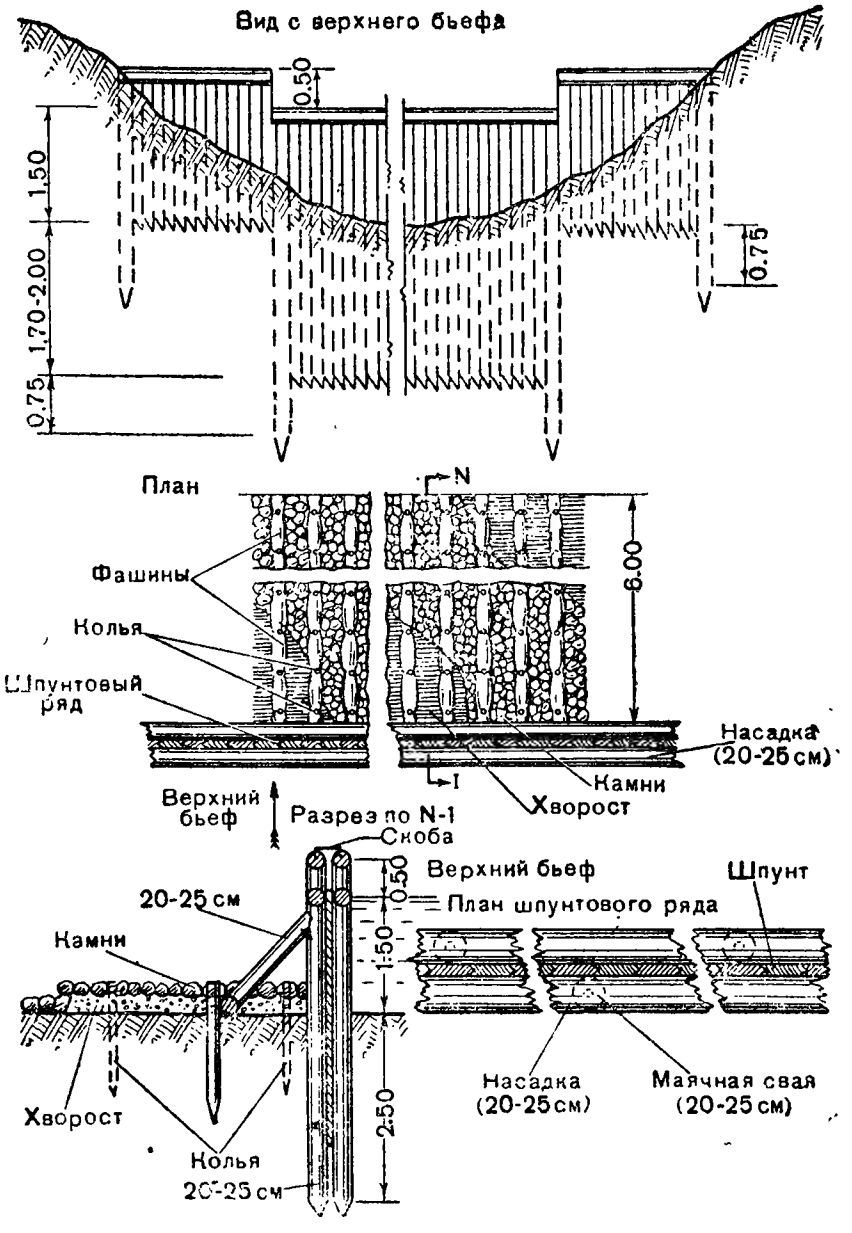


Рис. 106. Плотина водосливная шпунтовая

141. Плотина водосливная стланевая из ёлок (рис. 107) устраивается для напора до 2 м при песчаном, глинистом и каменистом грунтах и при наличии на месте большого количества ельника. Она состоит из глухой и водосливной частей.

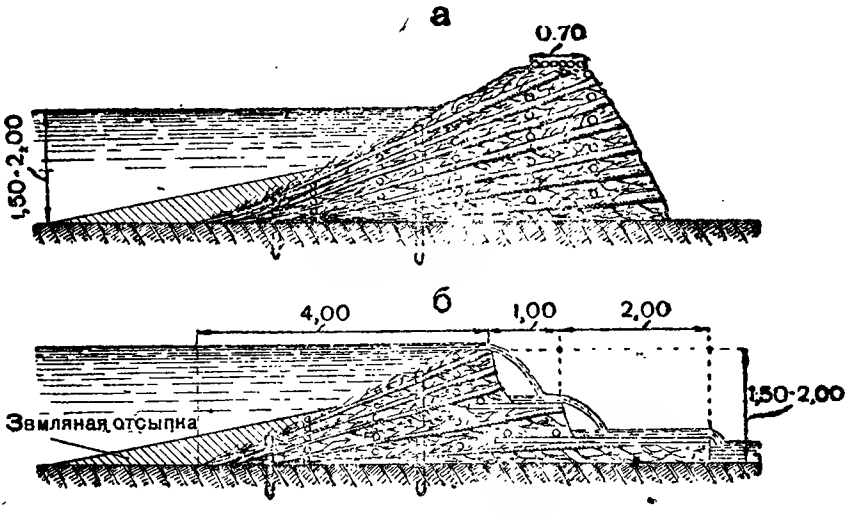


Рис. 107. Плотина водосливная стланевая из елок:
а — глухая часть; *б* — водосливная часть

Глухая часть плотины устраивается из нескольких рядов ёлок длиной 5—8 м, укладываемых комлями вниз по течению. Поверхность каждого ряда ёлок выравнивают хворостом, ветками, дёрном и мхом, прижимают жердями и засыпают 15—20-см слоем земли. Верхушки ёлок прикрывают земляной отсыпкой. Для связи рядов ёлок между собой забивают сучковатые колья на расстоянии 1 м один от другого.

Гребень глухой части плотины делают на 0,5 м выше заданного горизонта воды в верхнем бьефе и покрывают настилом из жердей.

Водосливная часть плотины устраивается так же, как и глухая, но гребень её доводится только до уровня верхнего бьефа. Нижний ряд ёлок укладывается с выпуском комлей в нижний бьеф на 2 м для образования тюфяка, предохраняющего дно реки от размыва водой, падающей с водослива. Низовой откос водосливной части делается ступенчатым, с высотой ступени 0,5—0,6 м и шириной 1 м. Поверхность ступеней одевается настилом из жердей, заделанных одним концом в тело плотины.

Для постройки 1 пог. м плотины высотой 2 м (глухой части) необходимо:

Наименование	Количество	
	глухой участок	водосливный участок
Ёлок	7 куб. м	4 куб. м
Хвороста	6,7 куб. м	5,35 куб. м
Жердей	0,17 куб. м	0,58 куб. м
Кольев длиной 1,5 м	30 шт.	30 шт.
Грунта	4,2 куб. м	3,6 куб. м
Рабочих часов	40	30

142. Плотина водосливная каменная набросная (рис. 108) высотой до 3 м устраивается наброской камня в воду. Для уменьшения фильтрации с верховой стороны плотины делают присыпку из песка и гравия, поверх которого кладут

Рис. 108. Плотина водосливная каменная набросная

суглинок, глину или навоз, а затем набрасывают камни.

Для постройки 1 пог. м плотины высотой 2 м необходимо:

Наименование	Количество
Камня крупного	8 куб. м
Камня мелкого, гравия и песка	1,6 куб. м
Суглинка	1 куб. м
Рабочих часов	40

143. Плотина обтекаемая шпунтовая (рис. 109) состоит из одного ряда свай диаметром 20 см, забитых на расстоянии 2 м одна от другой и связанных между собой по верху пластинами, которые служат направляющими для забивки 5-см шпунтовых досок. Гребень плотины делают на 0,5 м (при пологих берегах) и на 1 м (при крутых берегах) выше бровок ручья, а концы плотины продолжают в обе стороны на такое расстояние, чтобы вода разлилась на требуемую ширину.

Для постройки 1 пог. м плотины высотой 2 м необходимо:

Наименование материалов	Количество
Брёвен 20-см, длиной 4 м для свай	0,5 шт.
Досок шпунтовых, толщиной 5 см и длиной 4 м	5 шт.
Брёвен 20-см, длиной 2,5 м для подкосов	0,5 шт.
Пластин для направляющих	2 пог. м
Болтов 20-мм	0,5 шт.
Скоб	1 шт.
Рабочих часов	15

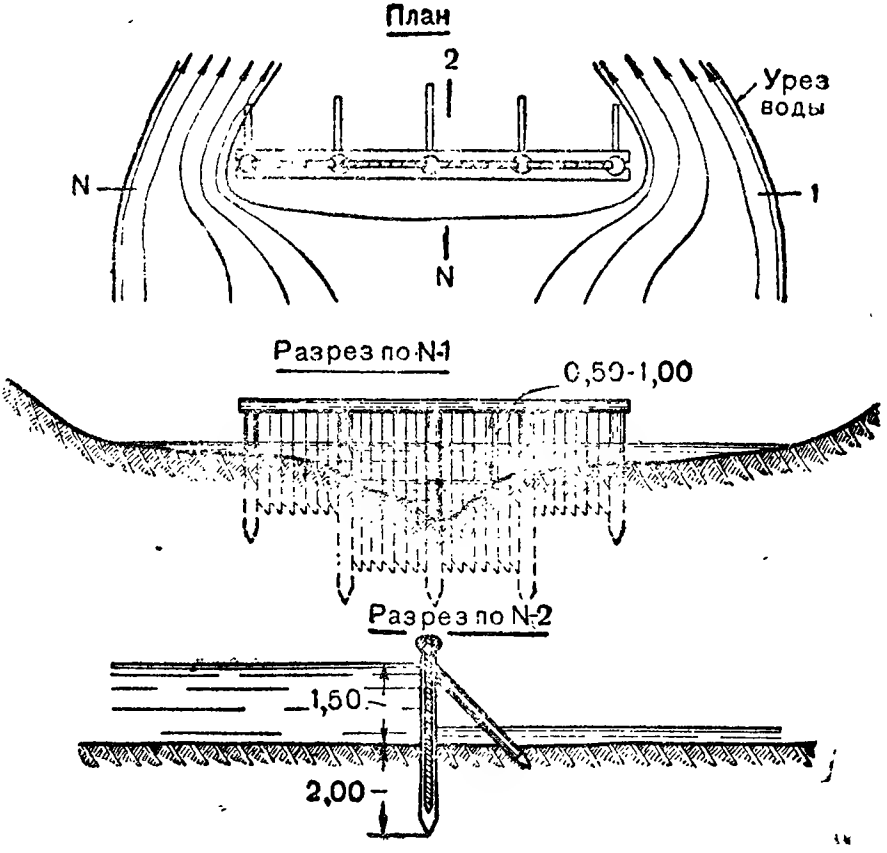


Рис. 109. Плотина обтекаемая шпунтовая

144. Плотина обтекаемая плетневая (рис. 110) высотой 1—1,5 м состоит из двух плетневых стенок, расположенных на расстоянии 1 м одна от другой. Промежутки между стенками заполняют грунтом с плотным трамбованием. С низовой стороны, через 1 м устанавливают подкосы, упирающиеся верхним концом в колья плетня.

Для постройки 1 пог. м плотины высотой 1,5 м необходимо:

Наименование	Количество
Хвороста	0,6 куб. м
Кольев 10-см, длиной 3 м	4 шт.
Кольев 10-см, длиной 2,5 м для подкосов	1 шт.
Грунта	2 куб. м
Рабочих часов	10

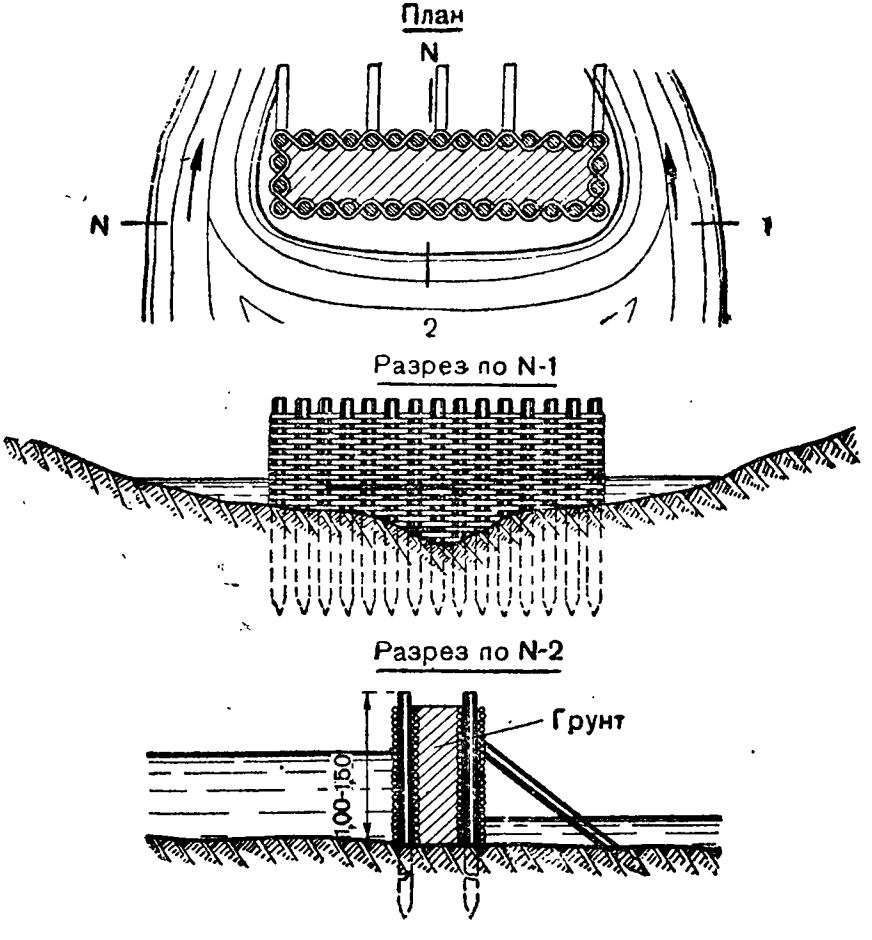


Рис. 110. Плотина обтекаемая плетневая

145. Водные препятствия зимой, после образования на них ледяного покрова, теряют свою эффективность. Для поддержания их в качестве препятствий проводят следующие мероприятия:

а) Нарушение целостности ледяного покрова (устройство незамерзающей полыньи, ослабление прочности ледяного покрова устройством отеплённых продольных и поперечных борозд во льду, взламывание ледяного покрова попуском воды из вышерасположенных водоёмов, устройство на льду минных полей).

б) Устройство дополнительных препятствий на льду (надолбы) или на берегу (обледенение, валы и пр.).

в) Задержка роста толщины ледяного покрова у берегов. При помощи водосбросных устройств плотин или повышением порога водослива перед ледоставом производится подъём на 0,5—0,7 м горизонта воды в верхнем бьефе; после же образования ледяного покрова толщиной около 1 м производится снижение этого горизонта воды до первоначального уровня воды.

146. На гидротехнических сооружениях, образующих водное препятствие, должна быть организована специальная охрана и систематическое наблюдение за состоянием их. Все обнаруженные неисправности и разрушения (трещины в теле плотины, выходы фильтрационных вод на низовом откосе, оплывание частей плотины, воронки, образующиеся от обстрела артиллерийскими снарядами и действия авиабомб и пр.) должны быстро устраняться. Для проведения текущего ремонта и ликвидации возникших разрушений необходимо вблизи сооружений иметь запас инвентаря и материала (лопаты, топоры, носилки, трамбовки, мешки или кули с грунтом, камень, колья, хворост и пр.).

Глава VI

ВЫБОР МЕСТА И РАСПОЛОЖЕНИЕ ПРЕПЯТСТВИЙ НА МЕСТНОСТИ

147. Расположение препятствий на местности во всех случаях производится так, чтобы:

— все участки препятствий и подступы к ним хорошо просматривались и находились под действительным огнём (в первую очередь фланговым) пулемётов, орудий и других огневых средств;

— препятствия, возвышающиеся над поверхностью земли, не закрывали обзор и обстрел впередилежащей местности расположенным сзади них огневым средствам и не давали укрытия для пехоты противника.

Выполнение этих требований достигается:

— правильным выбором одновременно огневых позиций и направления (трассы) препятствий;

— тщательным применением препятствий к рельефу местности (использование изгибов, изломов);

— выбором соответствующего типа и конструкции препятствий.

148. Для организации удобного обстрела препятствий и подступов к ним со стороны противника их располагают изломами. Направление и длина прямых участков (фасов) препятствий зависит от характера местности, конструкции препятствия и расположения огневых позиций.

При этом необходимо учитывать, что препятствия и подходы к ним должны обстреливаться фланкирующим перекрёстным огнём, что влияет на организацию системы огня по обороне препятствий и выбор места для огневых позиций.

149. Длина фасов (изломов) препятствий выбирается с расчётом максимального использования фланкирующих их огневых средств. Наиболее

удалённая точка фланкируемого фаса не должна отстоять от огневой позиции дальше, чем на дистанцию действительного огня.

Для противотанковых препятствий длина фасов 300—500 м; для противопехотных — 150—350 м.

Устройство более коротких фасов потребует для их фланкирования большого количества огневых средств.

150. Противотанковые препятствия располагаются на местности в сочетании с противопехотными (рис. 111). Устройство противопехотных препят-

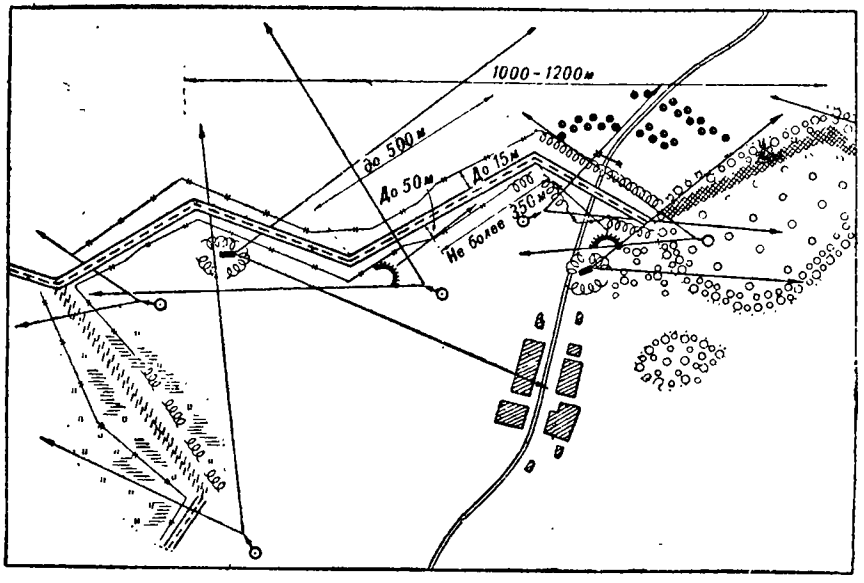


Рис. 111. Схема взаиморасположения противотанковых и противопехотных препятствий

ствий как впереди, так и сзади противотанковых будет иметь место на основных направлениях и главным образом по переднему краю обороны.

Во всех остальных случаях они устраиваются только за противотанковыми.

Изломы противопехотных препятствий, в целях маскировки огневой системы и удобства их фланкирования, не должны совпадать с изломами противотанковых.

Удалённость препятствий от огневых позиций (окопов и траншей) 40—100 м, что обеспечивает хорошее наблюдение за ними и подступами к ним.

151. Для защиты наиболее важных огневых средств от пехоты и танков противника непосредственно перед ними и на их флангах устраивают малозаметные препятствия (МЗП, спотыкачи и силки, проволоку «внаброс», мины и т. п.).

152. Выбор типа препятствий зависит от свойств местности, характера боевых действий, имеющегося инженерного имущества, качества и количества подручных материалов, требований маскировки и наличия времени на производство работ.

153. На равнинной местности основным видом противотанковых препятствий, помимо табельных средств (мины), являются земляные рвы, надолбы и ловушки.

Против пехоты могут быть применены все типы противопехотных препятствий, доступные по условиям времени и доставки материалов.

На холмистой местности, по берегам рек и оврагов основным, наиболее экономным видом противотанковых препятствий являются эскарпы и контрэскарпы. При благоприятных условиях устраиваются водные препятствия.

Обстрел эскарпов следует вести фланговым и тыльно-косоприцельным огнём. В отдельных случаях возможно фланкирование их из точек, врезанных в крутости скатов эскарпов. Контрэскарпы простреливаются фронтальным и косоприцельным огнём. На рис. 112 приведена схема фланкирования различных препятствий.

154. При обороне долин, хорошо простреливаемых фланговым и косоприцельным огнём с окружающих высот, применяются валы и барьеры различных типов, а также рвы с высокими насыпями.

155. В лесистой местности основным видом препятствий являются лесные завалы, засеки, барьеры (глухие и противобашенные), оплетение колючей проволокой пней, кустов и деревьев.

156. В лесисто-болотистой местности противотанковые препятствия устраиваются только на дорогах и других танкоопасных направлениях. Типы фортификационных препятствий те же, что и в лесистой местности. Кроме того, находит широкое применение заболачивание местности.

157. В горной местности в качестве фортификационных противотанковых препятствий применяют эскарпы, скальные обвалы, надолбы из валунов и крупных камней, каменные барьеры, лесные завалы и др.

Против пехоты используются преимущественно переносные типы препятствий.

158. В населённых пунктах возможно устройство препятствий всех типов, но преимущественно из местных материалов и средств (барьеры, баррикады из брёвен, камней, завалы в садах и парках), оплетение колючей проволокой кустов и жердевых заборов и т. п.

159. Разбивка препятствий на местности производится одновременно с выбором огневых позиций для их фланкирования. В первую очередь разбивают противотанковые препятствия. Разбивка противопехотных препятствий может проводиться одновременно с противотанковыми или после, но обязательно с учётом возможности об-

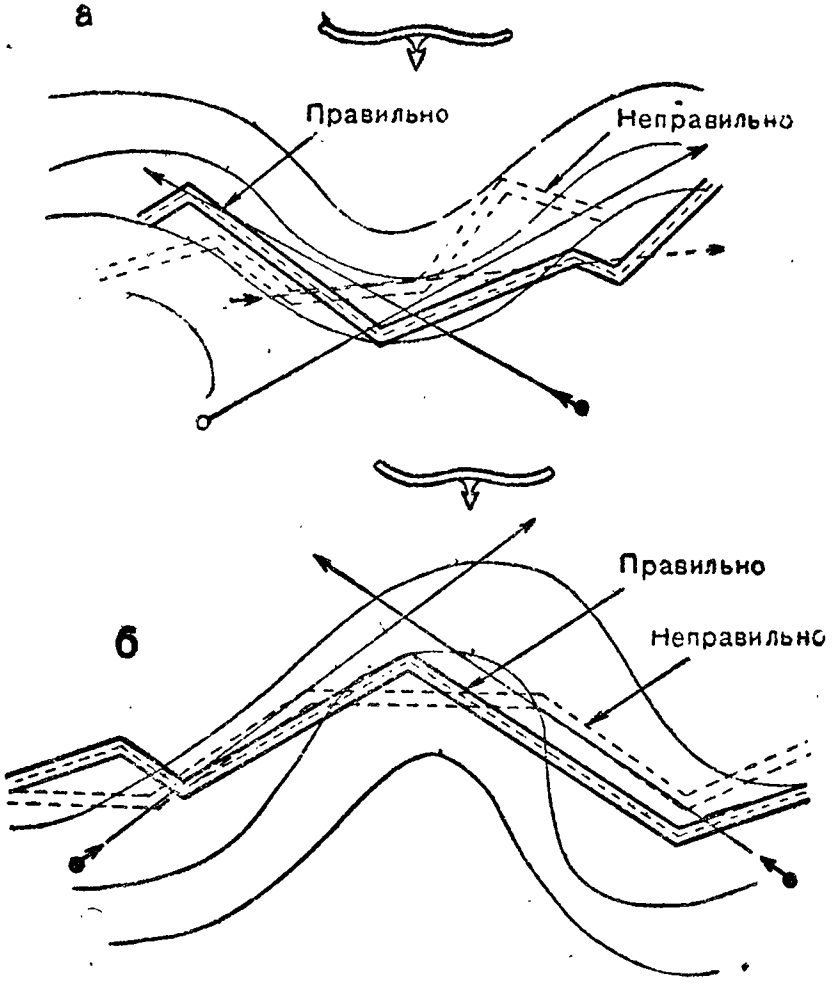


Рис. 112. Схема разбивки углов и фланкирования препятствий:

а — входящих; *б* — исходящих

стрела их с огневых позиций, фланкирующих противотанковые препятствия.

160. При разбивке противотанковых препятствий в обычных условиях не следует делать два рядом входящих или исходящих угла (см. рис. 112), так как в первом случае при обороне рва будет поражаться своё расположение

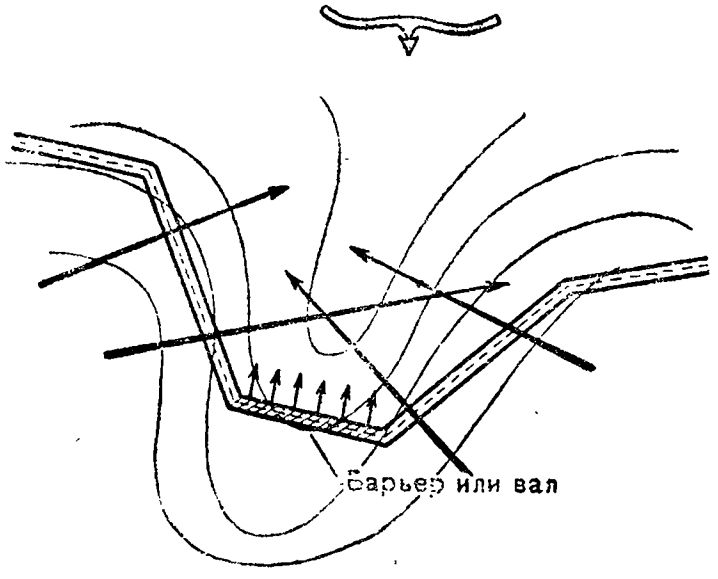


Рис. 113. Схема разбивки углов препятствий при закрытой лощине

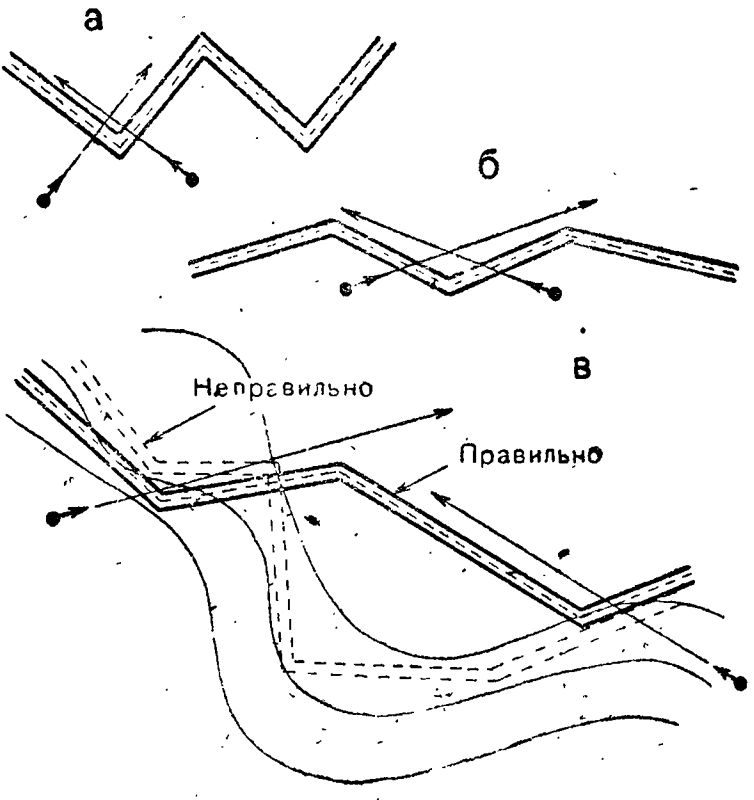
войск, *а* во втором — средний фас невозможно будет фланкировать.

Применение двух входящих углов возможно только при закрытии узких лощин, когда можно взять под фланговый и косоприцельный огонь всё пространство между этими тремя фасами (рис. 113) или при переходе водораздела. При небольшом протяжении прямого фаса (100—150 м) возможно устройство вала или барьера. При переходе водораздела прямой фас необходимо делать максимально коротким.

161. Углы между фасами входящих углов выбираются в пределах 90—120°.

Следует учитывать, что (рис. 114):

а) при углах меньше 90° огневые позиции, фланкирующие смежные фасы, располагаются сближенно, что невыгодно вследствие увеличения возможности поражения этих точек;



б) при углах больше 120° фланкирующие огневые позиции приближены к фасам препятствий, что также увеличивает возможность поражения и ухудшает их маскировку;

в) при перпендикулярном расположении к фронту противник будет иметь возможность вести продольный огонь как по препятствию, так и по фланкирующей его огневой позиции;

г) при входящих углах фасов на топографических гребнях значительно затрудняется обстрел и наблюдение их; следует обходить гребни так, как показано на рис. 114, *г*, что обеспечивает хороший продольный обстрел фаса препятствия.

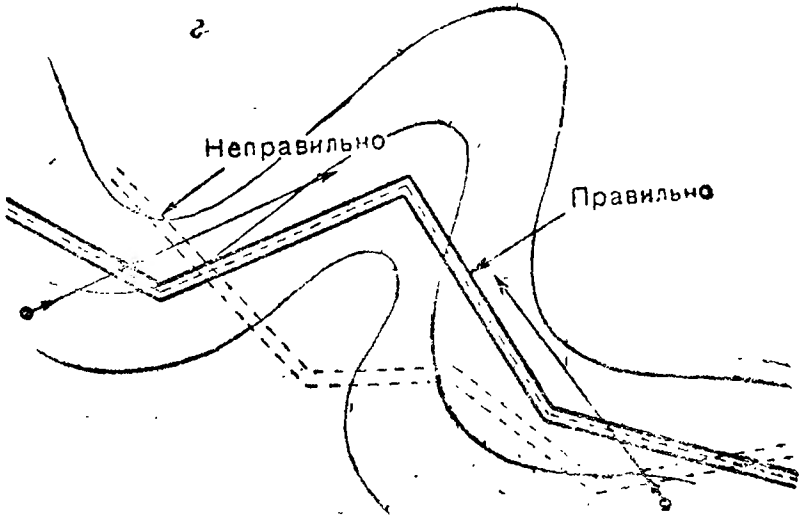


Рис. 114. Схема взаиморасположения препятствий и огневых позиций:

а — при углах менее 90°; *б* — при углах более 120°; *в* — при перпендикулярном фронту фасе препятствия; *г* — при входящем угле на топографическом гребне

---

162. При расположении противотанковых препятствий на местности уделяется особое внимание правильному сопряжению последних в местах стыков. Стыки фасов препятствий как одинаковых, так и различных типов должны быть надёжны и обстреливаемы фланкирующими средствами.

163. При сопряжении препятствий различных типов стыки между ними закрываются постоянными препятствиями или установкой переносных препятствий и управляемых минных полей (рис. 115).

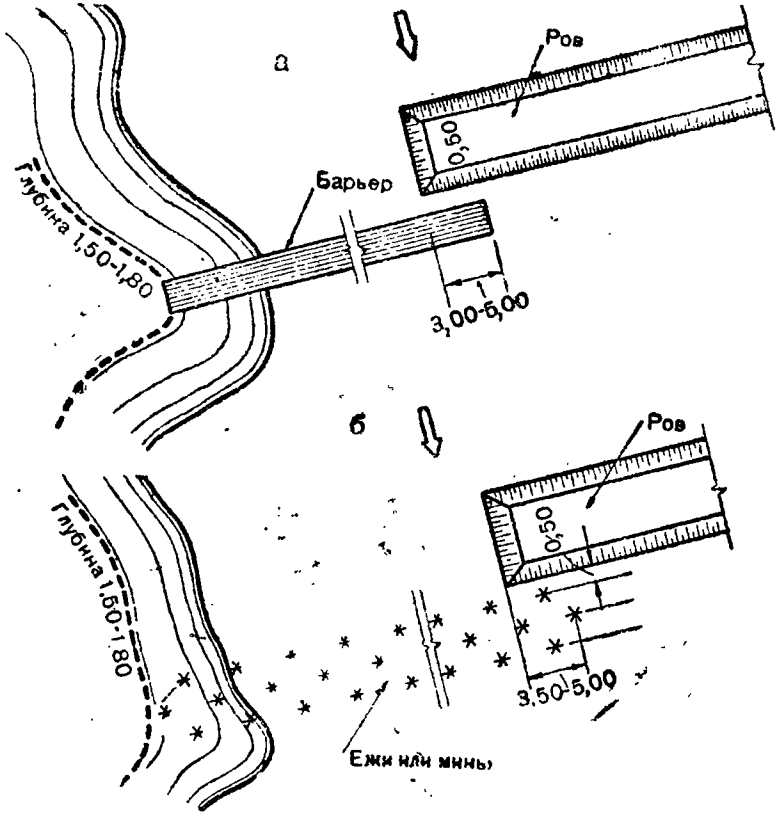


Рис. 115. Закрытие стыков между препятствиями:
а — барьером; *б* — ежами или минами

164. Проходы в препятствиях для своих войск устраиваются в хорошо наблюдаемых и обстреливаемых из наших позиций участках местности.

Ширина прохода для пехоты должна быть 1—1,5 м, для танков — 4—5 м.

Способы устройства и прикрытия проходов зависят от типа препятствий, характера местности и обстрела их (рис. 116).

165. При сопряжении фасов препятствия (рвов, эскарпов), идущих вдоль фронта, для

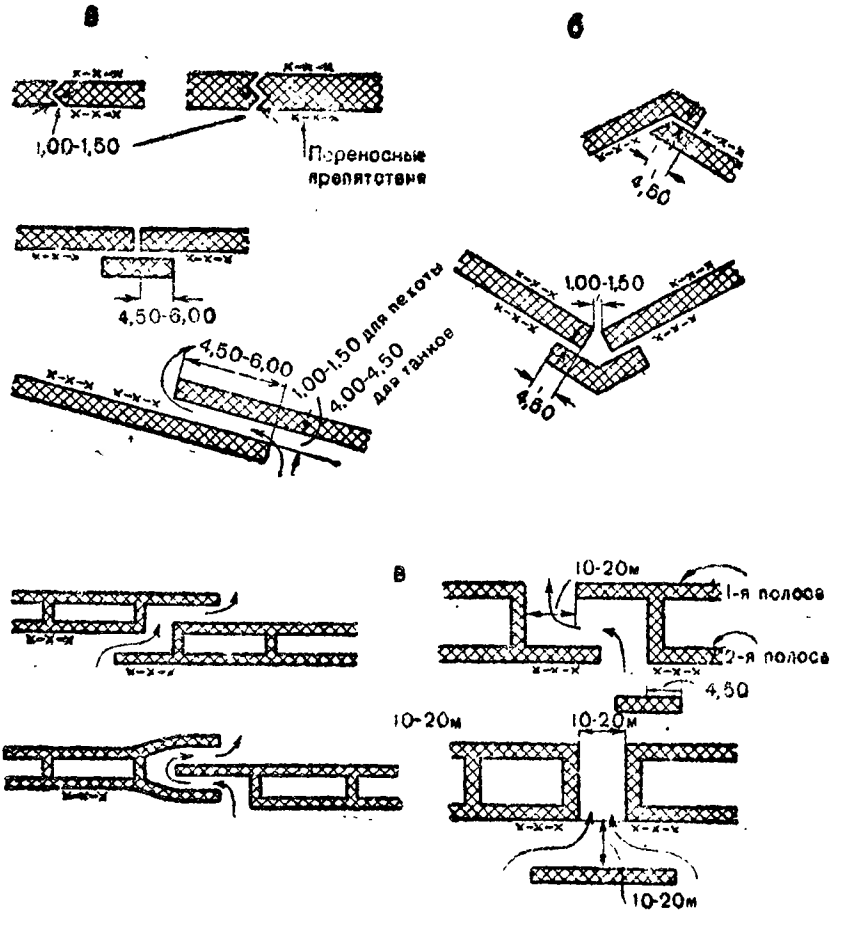


Рис. 116. Устройство постоянных проходов в препятствиях:

а — на прямых участках; *б* — во внешних углах и внутренних углах; *в* — в широких полосах препятствий

фланкирования их следует уменьшать брустверы у входящих углов, а в отдельных случаях совершенно убирать брустверы в этих местах.

Сопряжение таких рвов (эскарпов) с отсечными эскарпами и контрэскарпами приведено на рис. 117.

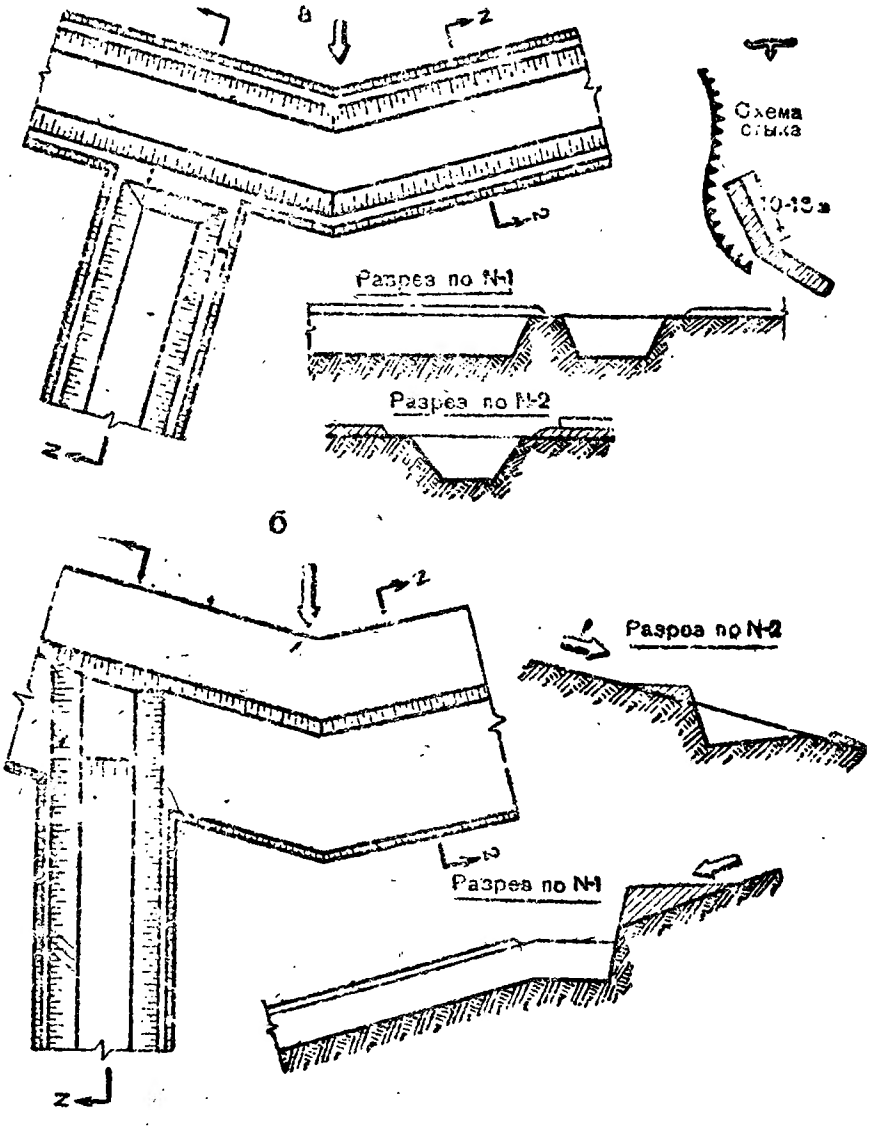


Рис. 117. Сопряжения рвов и контрэскарпов:
а — сопряжение рва; *б* — сопряжение рва с контрэскарпом.

Сопряжение отсечного рва с контрэскарпом или эскарпом требует отрывки его до крутости откоса последнего.